COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 26 JANVIER 1846.

PRÉSIDENCE DE M. MATHIEU.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet ampliation de l'ordonnance royale qui confirme la nomination de M. *Le Verrier* à la place qui était devenue vacante, dans la Section d'Astronomie, par suite du décès de M. *de Cassini*.

Sur l'invitation de M. *le Président*, M. Le Verrier prend place parmi ses confrères.

PHYSIQUE. — *Note sur les nouvelles expériences de* M. Faraday; *par* M. Pouillet.

« On avait parlé, depuis quelques mois, d'une nouvelle série de recherches de M. Faraday, ayant pour objet une découverte des plus importantes: celle de l'action du magnétisme sur la lumière. Deux documents authentiques nous sont enfin parvenus sur cet objet: l'un est publié dans le dernier numéro du *Philosophical Magazine*, comme extrait de la séance de la Société royale du 27 novembre; l'autre nous a été communiqué par M. Dumas, dans notre dernière séance, au nom de M. Faraday lui-même. Des résultats très-divers sont annoncés dans ces deux publications; mais un seul fait s'y trouve présenté avec quelques développements, c'est celui qui a rapport à l'action qu'un électro-aimant exerce sur un rayon de lumière polarisé, pour faire tourner son plan de polarisation soit à droite, soit à gauche, suivant

les directions relatives du rayon lumineux et de la résultante des actions magnétiques.

» C'est avec raison que ce fait est regardé par M. Faraday comme un fait fondamental; car, jusqu'à présent, il est sans analogue dans la science, et à lui seul il constitue une découverte du plus haut intérêt.

» Tous les physiciens se sont sans doute empressés de le reproduire et de l'étudier pour en reconnaître d'abord la parfaite exactitude, et pour en chercher ensuite les caractères les plus saillants et les conditions les plus essentielles. Je m'étais moi-même mis à l'œuvre, après avoir lu le *Philosophical Magazine*, comme je l'ai dit à l'Académie dans sa dernière séance; mais ces premiers essais ayant été sans résultat, et les autres physiciens n'ayant pas été plus heureux que moi dans cette entreprise, il m'a semblé nécessaire de la reprendre avec plus d'attention, en variant les moyens d'expériences, et en suppléant de mon mieux aux indications trop peu précises et trop incomplètes qui étaient venues à ma connaissance.

» C'est le résultat de ces recherches que je m'empresse aujourd'hui de présenter à l'Académie, et je le fais par un double motif : pour rendre hommage à l'auteur de la découverte, et aussi pour donner aux physiciens qui voudront suivre cette nouvelle voie de la science, quelques indications dont peut-être ils pourront se servir avec avantage, si, comme je le crois, elles ajoutent quelque chose à ce qui a été publié jusqu'à ce jour.

» L'appareil dont j'ai fait usage se compose, 1° d'une pile de Bunsen; 2° de un ou plusieurs électro-aimants; 3° d'un instrument de M. Soleil, propre à manifester les moindres déplacements angulaires des plans de polarisation; 4° des diverses substances qui devaient être soumises à l'épreuve.

» Les éléments de la pile de Bunsen sont de dimensions ordinaires: il suffit, dans la plupart des cas, d'en employer dix pour rendre le phénomène sensible; mais, pour le rendre mesurable, pour en comparer les intensités avec une certaine approximation, il faut employer quarante, cinquante, et même cent éléments.

» Les électro-aimants sont de ceux que j'ai fait construire il y a quinze ans, et qui peuvent porter jusqu'à 800 kilogrammes lorsqu'ils sont animés par une pile d'une vingtaine de paires. Ce sont des cylindres de fer doux de 7 à 8 centimètres de diamètre, et d'environ 50 centimètres de longueur, qui sont courbés en fer-à-cheval, la distance des axes des deux branches ou des deux pôles étant seulement de 12 à 15 centimètres. Il y a 5 ou 600 mètres de fil de cuivre, doublement couvert de soie, enroulé autour de chaque branche.

» L'instrument de M. Soleil est décrit dans le tome XX de nos *Comptes rendus;* il se compose, comme on sait, de deux parties : l'une objective, l'autre oculaire.

» La partie objective, ou celle qui est tournée vers la lumière, n'est autre chose qu'un prisme de Nicol, derrière lequel se trouve un système de deux plaques de quartz juxtaposées, collées par un bord, et travaillées ensemble pour remplir la double condition de leur donner exactement la même épaisseur, et de les rendre chacune bien perpendiculaires à l'axe. La surface de jonction de ces plaques étant parallèle au faisceau de lumière et occupant le milieu de sa largeur, on voit que la première moitié du faisceau traverse l'une des plaques seulement, et la seconde moitié l'autre plaque; et, comme elles ont été choisies de pouvoir rotatoire opposé, la première moitié du faisceau polarisé se trouve avoir ses plans de polarisation détournés, par exemple, vers la droite d'un certain angle, et la seconde moitié, au contraire, se trouve avoir ses plans de polarisation détournés vers la gauche dans des amplitudes angulaires parfaitement égales. La grandeur de ces déviations dépend de l'épaisseur commune des deux plaques, qui est habituellement de 5 à 6 millimètres.

» La partie oculaire, ou celle qui est tournée vers l'œil, présente d'abord une plaque fixe de cristal de roche pareillement perpendiculaire à l'axe, ayant, par exemple, un pouvoir rotatoire à droite, et une épaisseur de 5 millimètres très-exactement déterminée au sphéromètre. Derrière cette plaque se trouve le *compensateur*, composé de deux plaques prismatiques et égales, douées d'un même pouvoir rotatoire vers la gauche, c'est-à-dire en sens contraire du premier. Ces deux prismes, opposés comme deux coins, par leur angle aigu, sont mus simultanément par le même pignon; ils glissent l'un sur l'autre, pour se superposer tantôt par leur moindre, tantôt par leur plus grande épaisseur, et forment toujours ainsi un système équivalent à une plaque parallèle, mais à une plaque parallèle qui varierait depuis l'épaisseur zéro, jusqu'à une épaisseur presque double de celle de la base de chaque prisme. Pour éviter les déviations que la lumière pourrait éprouver à raison de la distance variable de ces prismes et de l'obliquité des faces, chacun d'eux est compensé par un prisme de verre.

» Enfin, derrière le compensateur se trouve un prisme biréfringent achromatisé, et une petite lunette de Galilée, contre laquelle on applique l'œil pour observer le faisceau de lumière qui a traversé tout à la fois la partie objective, les corps intermédiaires soumis à l'épreuve et la partie oculaire de l'instrument.

» La graduation du compensateur se fait aisément, et, une fois qu'elle a été faite avec les soins suffisants, l'instrument indique que la cause quelconque qui fait tourner le plan de polarisation a une intensité équivalente à celle d'une lame de quartz d'une épaisseur connue; sous la condition toutefois que cette cause exerce, sur les diverses lumières simples, des actions comparables à celle que le quartz exerce lui-même.

» L'instrument de M. Soleil, dont je viens de rappeler la construction, a dû être séparé en deux parties pour les expériences dont je vais parler. La partie objective et la partie oculaire ont été montées séparément sur mon banc de diffraction (voyez mes *Éléments de Physique,* 4e édit., 2e vol., pl. 26), qui se prête, avec la plus grande facilité, à toutes les recherches où il s'agit de centrer les appareils sur un même axe.

» Une lampe ordinaire est placée en avant de la partie objective, et une forte loupe donne un faisceau de lumière sensiblement parallèle, qui, en se propageant suivant l'axe commun, traverse successivement l'objectif, les pièces soumises à l'épreuve et l'oculaire; la distance entre l'objectif et l'oculaire peut varier entre des limites assez éloignées, car elle peut s'étendre à près de 2 mètres, ou seulement à quelques centimètres, suivant la nature des observations.

» Il importe de remarquer que le faisceau de lumière est toujours horizontal, et l'appareil a été accidentellement disposé pour que la lumière se propageât du sud au nord, ce qui pourra nous servir à définir plus facilement les positions relatives du rayon polarisé, des électro-aimants et des corps sur lesquels ils agissent.

» L'électro-aimant est horizontal, c'est-à-dire que le plan des axes de ses deux branches est horizontal, et précisément à la hauteur du faisceau de lumière qui traverse l'appareil; de plus, le plan vertical, formé par les extrémités des deux branches ou par les pôles de l'électro-aimant, est parallèle à ce faisceau, et peut s'en approcher plus ou moins. Cela posé, si l'on veut soumettre à l'expérience, par exemple, un parallélipipède de flint-glass de 10 ou 12 centimètres de longueur et terminé perpendiculairement à sa longueur par deux plans parallèles, on dispose d'abord ce parallélipipède de telle sorte que le rayon polarisé par l'objectif le traverse suivant son axe, et s'il arrive que le flint soit pur et non trempé, comme cela doit être pour le succès de l'expérience, son interposition ne produit ni déviation, ni coloration dans le rayon de lumière.

» Alors on approche l'électro-aimant en le disposant de la même façon que si la pièce de flint était une pièce de fer qui dût lui servir de *contact,*

et il n'y a même aucun inconvénient de s'arranger pour que les deux pôles de l'électro-aimant touchent le flint; le milieu de la longueur de celui-ci correspond par conséquent à l'intervalle qui existe entre les deux branches de l'électro-aimant.

» Les choses étant dans cet état, on fait passer le courant, et subitement on voit que les deux teintes de l'image rouge qui correspondent aux deux plaques opposées du quartz de l'objectif cessent d'être identiques; supposons, par exemple, que celle de droite ait tourné au bleu : si l'on fait passer le courant en sens contraire, c'est celle de gauche qui, cette fois, tourne au bleu de la même manière. Ainsi, en renversant les pôles de l'électro-aimant, on renverse subitement l'action qu'il exerce ou sur le flint, ou sur la lumière qui le traverse.

» Voilà donc l'action dont il s'agit mise en évidence de la manière la plus frappante et la plus incontestable.

» Dans les circonstances dont je viens de parler, dix éléments sont plus que suffisants pour la manifester à un œil exercé; mais, avec cent éléments, elle prend une intensité telle, que les personnes les plus étrangères à ce genre d'observations ne manqueraient pas de l'apercevoir comme un phénomène parfaitement caractérisé.

» Avant de chercher si cet effet, à la fois si nouveau et si extraordinaire, résulte d'une action immédiate du fluide magnétique sur la lumière, ou d'une action médiate dans laquelle intervient la matière pondérable de flint-glass, ou du moins l'ensemble des forces auxquelles cette matière est soumise pour la constituer en équilibre moléculaire, il faut d'abord déterminer nettement quelle est la nature de l'effet produit, et chercher avant tout à en mesurer l'intensité, afin de savoir quelles sont les conditions sous lesquelles le phénomène se montre avec le plus d'énergie.

» Pour cela, au lieu d'observer directement les teintes colorées que donne à la lampe le quartz perpendiculaire à l'axe, il faut recomposer ce que M. Biot a appelé *la teinte de passage*. On y parvient en plaçant devant l'objectif divers systèmes de verres bleus et verdâtres; mais j'ai trouvé dans le cabinet du Conservatoire des verres très-légèrement colorés en bleu qui donnent à cette teinte une sensibilité encore plus grande que celle qu'on peut obtenir par d'autres voies. Lorsque ces verres sont interposés sur le faisceau, les teintes du quartz deviennent d'un lilas clair sur lequel les moindres changements de nuances sont appréciables; alors les incertitudes que présente le zéro du compensateur disparaissent, et il devient possible non-

seulement d'apercevoir, mais de mesurer des effets qui correspondent à des épaisseurs de quartz d'un centième de millimètre.

» L'instrument étant ainsi modifié, le compensateur étant à zéro, et les prismes polarisants de l'objectif et de l'oculaire étant convenablement réglés dans leurs positions relatives, on peut procéder à l'expérience; seulement il y a une attention qu'il faut avoir encore, c'est de ne pas s'occuper de celle des deux images qui est jaune, et de regarder exclusivement l'image lilas dont les deux moitiés sont alors exactement de la même nuance.

» Aussitôt que le courant passe, on voit l'une des moitiés de cette image, celle de droite par exemple, qui tourne au bleu; on voit que cette teinte est persistante comme le courant lui-même, et l'on peut s'assurer que, dès le premier instant, elle a acquis toute sa valeur, c'est-à-dire que la durée prolongée de l'action n'y ajoute rien de sensible.

» Alors on fait marcher le compensateur dans le sens convenable; la différence des teintes s'efface peu à peu à mesure qu'il avance, et, avec un peu d'habitude, on ne tarde pas à trouver le point où l'égalité est rétablie. On note le nombre des divisions, et l'on a une mesure, ou du moins une mesure approchée de l'effet produit : soit 20 divisions.

» Lorsque ensuite on fait passer le courant en sens contraire, c'est l'autre moitié de la teinte, celle de gauche, qui tourne au bleu, et c'est dans l'autre sens qu'il faut faire marcher le compensateur pour rétablir l'égalité. Aucun intervalle de temps n'est appréciable entre le changement du courant et le changement d'effet sur la lumière, et c'est encore instantanément que la nuance prend toute sa valeur. Quand l'appareil optique est bien réglé, et que les communications électriques sont également bonnes dans les deux sens, la marche du compensateur est la même dans les deux cas, c'est-à-dire que, s'il a dû marcher d'abord de 20 divisions à droite, il devra marcher ensuite de 20 divisions à gauche.

» Ces effets opposés, et les mesures correspondantes, peuvent se répéter indéfiniment, soit avec le même nombre de couples de la pile, soit avec des nombres de couples différents; et il suffit de quelques heures, pendant lesquelles l'action de la pile est à peu près constante, pour passer en revue un grand nombre de substances diaphanes, et avoir une première approximation sur la sensibilité relative avec laquelle elles obéissent à l'influence magnétique.

» Quand les substances que l'on soumet à l'épreuve sont plus ou moins colorées, il faut varier les systèmes des verres destinés à produire la teinte

de passage, et l'on n'arrive pas toujours à composer une teinte également délicate et facile à observer. Il se pourrait faire, par conséquent, que des substances, même légèrement colorées, soumises à ces moyens d'observation, parussent bien moins énergiques qu'elles ne le sont en réalité.

» Arrêtons-nous donc aux substances diaphanes, et remarquons que, dans l'expérience du flint-glass citée plus haut, il a fallu faire marcher le compensateur de 20 divisions à droite et de 20 divisions à gauche, suivant que le courant passait dans un sens ou dans l'autre. Remarquons que si, au lieu d'interposer sur le passage du faisceau un prisme de flint soumis à l'électro-aimant, on avait interposé, sans action magnétique, une lame de quartz perpendiculaire à l'axe, d'une épaisseur convenable, tournant à droite dans le premier cas et à gauche dans le second, il est certain que l'égalité des teintes aurait été rétablie par les mêmes mouvements du compensateur. Or, on le sait, l'effet produit par ces lames de quartz aurait été de faire tourner le plan de polarisation à droite et à gauche, d'où il semble très-naturel et très-légitime de conclure que le flint, soumis à l'action magnétique, a produit le même effet que ces lames de quartz, c'est-à-dire qu'il a aussi fait tourner le plan de polarisation à droite pour une direction de courant, et à gauche pour la direction contraire. C'est, en effet, la conclusion à laquelle M. Faraday est arrivé, et il a caractérisé cette action nouvelle du magnétisme sur la lumière, en disant que le magnétisme fait tourner le plan de polarisation du rayon lumineux soumis à son influence sous certaines conditions, et que le sens de cette rotation est lié au sens du courant.

» Le quartz et les autres substances qui, par elles-mêmes, par leur nature ou par leur structure, ont, sans le concours du magnétisme, la propriété permanente de faire tourner les plans de polarisation, exercent cette action avec des intensités variables, sur les divers éléments qui constituent la lumière blanche; et il y a des pouvoirs dispersifs pour cette rotation, comme il y a des pouvoirs dispersifs différents pour la réfraction. Il sera très-important de faire, à cet égard, sur les substances qui prennent cette propriété par l'action magnétique, des recherches analogues aux recherches si remarquables que M. Biot a faites sur les premières. L'appareil dont j'ai fait usage devrait être très-modifié pour se prêter à ce genre d'expérience; il est propre à montrer les phénomènes d'une manière très-sensible, plutôt qu'à les mesurer dans ce qu'ils ont de plus délicat. Au reste, ce n'est pas sur des phénomènes aussi peu développés que ceux que j'ai obtenus, que l'on pourrait entreprendre un tel travail; car, dans ces limites, on pourrait peut-être les expliquer aussi bien par des dépolarisations partielles vers la droite et vers la

gauche que par la rotation même du plan de polarisation ; ce qui, d'ailleurs, n'ôterait rien et ajouterait peut-être à leur importance.

» Comme je viens de le dire, dans celui des échantillons de flint qui m'a donné les effets les plus énergiques, le plan de polarisation a tourné, par l'action magnétique, autant qu'il l'aurait fait par l'action d'une plaque de quartz de $\frac{2}{10}$ de millimètre d'épaisseur; or, puisqu'en changeant le sens du courant, la rotation a lieu dans des sens opposés, on voit que l'effet total obtenu en passant de l'action magnétique qui s'exerce dans un sens à celle qui s'exerce dans l'autre, est égal à celui qui serait produit par une plaque de quartz de $\frac{4}{10}$ de millimètre d'épaisseur.

» Tel est, jusqu'à présent, le maximum d'effet que j'ai pu obtenir. Puisque nous avons maintenant un moyen de comparer les intensités de cette force, il nous sera facile de voir comment elle sera modifiée par les diverses positions relatives de l'électro-aimant et de la pièce de flint.

» Voici, à cet égard, les observations que j'ai faites :

» 1°. Si, au lieu de mettre l'électro-aimant en contact avec la pièce de flint, on l'en écarte parallèlement à lui-même dans le même plan horizontal, et de manière que le plan vertical qui sépare les deux branches corresponde toujours au milieu du flint, l'action diminue, mais elle diminue faiblement à mesure que la distance augmente, si bien qu'à la distance de 10 centimètres, elle est encore une portion considérable de ce qu'elle était au contact même.

» 2°. Si l'électro-aimant étant remis au contact, on fait glisser la pièce de flint dans la direction du rayon de lumière pour la soumettre à l'action d'un seul des pôles de l'aimant, il arrive un instant où l'action est tout à fait nulle ; ensuite, si l'on continue de la faire glisser dans le même sens, en l'écartant de plus en plus de sa position primitive, jusqu'à la mettre en dehors du pôle auquel elle est soumise, l'action commence à renaître ; mais alors elle est contraire à ce qu'elle était d'abord.

» Ces observations me semblent conduire à trois conséquences importantes :

» Il en résulte d'abord que si l'on considère l'action inconnue de l'aimant sur le flint comme se produisant par des attractions et des répulsions, l'effet est nul quand la résultante de ces forces attractives et répulsives est perpendiculaire à la direction du rayon polarisé ; et elle est au maximum, au contraire, quand cette résultante est parallèle au rayon. On peut aussi, par ces considérations, prendre une idée juste du sens dans lequel elle agit ; car, en considérant, *toujours hypothétiquement*, la pièce de flint comme un

morceau de fer doux, prenant deux pôles par l'influence de l'aimant, le mouvement du plan de polarisation se fait à droite quand la lumière entre par le pôle austral et va du pôle austral au pôle boréal, et il se fait, au contraire, à gauche quand la lumière entre par le pôle boréal. Par conséquent, quelle que soit la position de la pièce de flint, si l'on fait sur elle deux observations sans la toucher et sans rien déranger à l'appareil électrique, mais seulement en retournant l'appareil optique pour faire entrer la lumière successivement dans les deux sens, on verra, dans le premier cas, l'effet à droite, et, dans le second, l'effet à gauche. Ce qui établit, comme M. Faraday l'a indiqué, une différence au moins apparente entre les substances qui ont la propriété permanente de faire tourner les plans de polarisation et celles qui la prennent par l'action magnétique.

» Il en résulte, en second lieu, qu'en opérant de cette sorte, il faut bien se garder de donner aux pièces soumises à l'électro-aimant une longueur plus grande que la distance des axes des deux branches; car les portions qui dépasseraient ces axes recevraient des modifications pareilles entre elles, et opposées à celle que recevrait la portion centrale; il est même présumable que la compensation se pourrait faire exactement, en sorte qu'avec une pièce de contact qui déborderait la largeur de l'aimant, l'action pourrait être tout à fait nulle.

» Ce résultat me semble être opposé à ce qui est indiqué par M. Faraday; savoir : que l'effet est proportionnel à la longueur de la pièce soumise à l'expérience.

» Il en résulte enfin que, pour obtenir un plus grand effet, on peut présenter à la pièce de flint deux électro-aimants, opposés l'un à l'autre, de telle sorte que les pôles de même nom se regardent. C'est, aussi , ce que j'ai vérifié, et c'est même par le concours de deux électro-aimants ainsi opposés, que j'ai obtenu le maximum d'effet dont j'ai parlé plus haut. En plaçant ainsi plusieurs systèmes pareils à la suite l'un de l'autre, sur le même faisceau, l'effet serait sans doute doublé, triplé, etc.

» Il m'a semblé très-important d'examiner si la position du plan de polarisation, par rapport au plan horizontal de l'électro-aimant, avait quelque influence sur l'énergie de l'action; mais, soit que le plan de polarisation soit lui-même horizontal, vertical ou intermédiaire, les résultats m'ont paru rester sensiblement les mêmes.

» Je n'ai parlé jusqu'à présent que du flint-glass, mais j'ai soumis à l'expérience tous les autres corps solides transparents que j'ai pu me procurer; savoir : des flints de diverses fabriques, et sans doute de diverses composi-

tions, des crown-glass et des verres de toutes espèces, colorés avec le cuivre, avec l'or, avec le chrome, etc.; puis du sel gemme.

» Tous ces corps présentent, quoique avec une moindre intensité, les mêmes phénomènes que le flint-glass : malheureusement, les échantillons de crown ont, en général, un certain degré de trempe qui modifie les couleurs, et qui ne permet pas de les comparer rigoureusement aux autres corps; cependant, d'après les essais que j'ai pu faire sur quelques morceaux moins imparfaits, je suis porté à croire que l'action du crown a une intensité comprise entre la moitié et les deux tiers de celle du flint.

» Le chlorure de sodium a une action très-voisine de celle du flint.

» J'ai aussi soumis à l'expérience quelques liquides transparents ou colorés; ces expériences ont été faites dans une auge formée de glaces parallèles, ayant une longueur de 13 centimètres, égale à la distance des axes des électro-aimants, une largeur de 3 centimètres, et une profondeur de 5 centimètres. L'auge étant vide, et les électro-aimants étant en action, il n'y avait pas d'effet sensible produit par les verres parallèles qui en formaient les extrémités.

» L'intensité de tous ces liquides est à peu près égale à celle du crown; cependant les plus énergiques m'ont paru être l'huile d'olive, l'eau distillée, l'ammoniaque concentrée, l'acide azotique pur; et les moins énergiques, l'acide acétique, l'acide sulfurique, le cyanoferrure de potassium, le ferrocyanate de magnésie. Il m'a paru certain que plusieurs corps, mis en dissolution dans l'eau distillée, en affaiblissaient les effets.

» M. Faraday annonce que le manganèse, le chrome et le cérium sont magnétiques à la manière du fer, et que tous les composés de ces corps conservent plus ou moins cette faculté. J'avais depuis longtemps constaté le premier fait pour le manganèse, et je l'avais, dans le cours de l'été dernier, constaté pour le chrome très-pur obtenu par la pile, soit de l'acide chromique, soit du sulfate de chrome. Quant aux composés magnétiques, je les ai étudiés récemment par un procédé très-simple et très-facile, qui consiste à disposer debout un électro-aimant puissant, ses pôles en haut, formant un plan horizontal; un papier mince est tendu sur chaque pôle, en contact avec le fer lui-même, et il suffit alors de jeter sur ce papier quelques parcelles très-fines de la substance que l'on veut éprouver, et de donner au papier quelques vibrations légères qui les mettent en mouvement. Ces parcelles viennent se ranger et se fixer sur le cercle qui correspond à l'arête terminale du fer de l'électro-aimant, et dessinent ce cercle avec une grande précision. Par ce moyen, j'ai constaté que presque tous les composés des métaux magnétiques sont, en effet, plus ou moins magnétiques;

le bleu de Prusse et le sesquichlorure de chrome (M. Peligot) le sont surtout d'une manière remarquable. Cependant il se trouve quelques composés qui se montrent rebelles à ce moyen : tels sont, par exemple, le cyanure double de fer et de potassium, le chromate d'argent et le bichromate de potasse.

» D'autres métaux, comme l'éponge de platine et l'arsenic, montrent une action sensible; mais elle demanderait à être vérifiée sur des échantillons parfaitement purifiés.

» Le bismuth présente d'autres phénomènes; au lieu de former un cercle, comme les métaux magnétiques, il forme deux cercles concentriqnes, laissant ainsi une bande blanche étroite, au lieu même où les autres métaux forment le cercle, comme s'il était repoussé par l'action plus vive de l'arête du fer de l'aimant. L'effet est si marqué, qu'en mêlant, par exemple, du sesquichlorure de chrome très-finement pulvérisé avec du bismuth mis aussi en poussières très-fines, on voit le cercle violet du chlorure, et les deux cercles du bismuth qui en sont séparés, quoique très-voisins.

» Le succin semble donner, quoique bien plus faiblement, les mêmes apparences que le bismuth.

» Aucun effet attractif ou répulsif ne s'observe, par ce moyen, ni sur l'antimoine bien pur, ni sur les autres métaux et leurs composés binaires ou autres (parmi les métaux rares, je n'ai essayé que le tellure et l'urane de M. Peligot), ni sur les alcalis, ni sur le soufre, l'iode, le charbon et le diamant. J'ai regretté de n'avoir à ma disposition, pour le moment, ni le cérium, ni aucun de ses composés.

» Ces résultats négatifs ne peuvent infirmer en rien la proposition générale de M. Faraday, qui a sans doute opéré par des moyens plus délicats ou avec des aimants plus énergiques. Je ne les donne ici que pour indiquer, à la fois, le procédé si facile dont j'ai fait usage, et la limite de sa sensibilité.

» Il y a un autre procédé pour étudier les propriétés magnétiques, c'est celui qui a été employé autrefois par Coulomb, lorsqu'il a découvert que tous les corps sont soumis à l'influence des aimants, et qui a été depuis employé dans le même but par plusieurs physiciens, et tout récemment par M. Ed. Becquerel (*Comptes rendus*, tome XX, page 1708). M. Faraday paraît en avoir fait usage; mais, sans doute à cause de la faiblesse de mes électro-aimants, quoique animés par une pile de 100 paires, je n'en ai pas obtenu les mêmes résultats que lui : dans mes expériences, le bismuth et le succin sont les deux seules substances qui se soient dirigées perpendiculairement à la ligne des pôles, et l'on sera sans doute frappé du rapport qui existe

entre cette direction du bismuth et l'effet de répulsion que les fines poussières de ce corps éprouvent de la part de l'arête de l'aimant.

» Ces deux actions mécaniques du magnétisme sur les corps : l'attraction et la répulsion des fines poussières, mises presque en contact avec l'un des pôles, et la direction imprimée à des masses plus considérables, oscillant en présence des deux pôles, paraissent donc être dépendantes l'une de l'autre; mais jusqu'à quel point sont-elles liées à la troisième action, à l'action optique que vient de découvrir M. Faraday?

» En admettant, avec ce physicien, que toutes les substances qui ne sont pas magnétiques à la manière du fer, sont *diamagnétiques* ou magnétiques à la manière du bismuth, on serait porté à conclure immédiatement que l'action optique étant concomittante avec une certaine action mécanique, il est au moins présumable que cette action s'exerce sur les corps, et non pas directement et immédiatement sur la lumière qui les traverse.

» Mais s'il arrive, comme dans mes expériences, soit à raison de la faiblesse relative de mes aimants, soit par l'imperfection des méthodes que j'ai employées, soit pour d'autres causes, s'il arrive que les verres de diverses natures, l'eau distillée, les corps gras, etc., qui sont si sensibles à l'action optique, soient cependant insensibles à l'action mécanique du magnétisme, ce ne serait pas une raison de conclure que le magnétisme agit directement sur la lumière elle-même; conclusion qui, du reste, n'aurait un sens précis que dans le système de l'émission; car, dans le système des ondulations, qui semble aujourd'hui si complétement démontré, c'est l'éther du corps soumis à l'épreuve qui serait modifié par le magnétisme, et il serait sans doute bien difficile de reconnaître s'il est modifié sans aucune participation de la matière pondérable du corps à laquelle il est si intimement lié. »

Observations de M. Becquerel *relatives à l'action des aimants sur tous les corps.*

« En 1827, j'ai communiqué à l'Académie un travail que je venais d'exécuter, sur les actions magnétiques excitées dans tous les corps par l'influence d'aimants très-énergiques, en reprenant la question où l'avait laissée Coulomb. J'ai commencé par montrer que si l'on soumet à l'action d'un seul barreau une petite cartouche de papier renfermant un mélange de sesquioxyde de fer et d'oxyde magnétique, en diverses proportions, et plaçant le centre de suspension de la cartouche le plus près possible de l'une des extrémités du barreau, cette cartouche se met immédiatement dans une direction perpendiculaire à la ligne des pôles. En l'écartant de cette direction, elle y revient par

une suite d'oscillations dont la vitesse dépend de la quantité d'oxyde magnétique qu'elle renferme. Il résulte de là, comme il est facile de le reconnaître, que la distribution du magnétisme est transversale, au lieu d'être longitudinale.

» En portant le centre de suspension en dedans du barreau, la cartouche se dévie de la direction transversale, pour se rapprocher de la direction de la ligne des pôles. Le magnétisme transversal se maintient pendant quelque temps, quelque petite que soit la quantité d'oxyde magnétique renfermée dans le mélange.

» En opérant avec du sesquioxyde de fer exempt d'oxyde magnétique, la cartouche se place également dans une direction transversale, quand le point de suspension est très-rapproché de l'une des extrémités du barreau, en portant ce point en dedans ou en dehors, la cartouche se dévie de la direction sans cependant se mettre dans celle parallèle à la ligne des pôles.

» Le bois, la gomme laque, et une substance quelconque disposés en aiguilles, donnent des effets analogues; mais, comme le magnétisme de ces substances est beaucoup plus faible que celui du sesquioxyde, il faut opérer alors avec deux barreaux pour obtenir des effets. On place l'aiguille de bois, de gomme laque, ou d'une autre substance ayant 4 centimètres de long, et environ de 2 à 3 millimètres de diamètre, entre les deux pôles opposés de deux forts aimants, dont les deux extrémités sont seulement à quelques millimètres de distance, le point de suspension étant le plus rapproché possible de l'intervalle qui les sépare. L'aiguille vient alors se placer perpendiculairement à la ligne des pôles et non suivant cette direction comme dans les expériences de Coulomb; mais si l'on éloigne peu à peu les extrémités en regard des barreaux aimantés, elle revient par degrés dans la direction de la ligne des pôles. Dans le premier cas, on obtient donc une distribution transversale de magnétisme, comme avec le sesquioxyde.

» Mon fils Edmond a reconnu que, dans certaines circonstances où les aiguilles se placent dans la direction transversale, si l'on diminue leur longueur sans changer la distance des pôles des aimants, elles reviennent peu à peu dans la direction de la ligne des pôles.

» De ces faits, il résulte que les effets magnétiques produits dans l'acier ou le fer doux, par l'influence d'un aimant, diffèrent de ceux qui ont lieu dans tous les corps, en ce que, dans les premiers, la distribution du magnétisme s'y fait toujours dans le sens de la longueur, tandis que dans le tritoxyde de fer, le bois, la gomme laque, etc., elle a lieu, la plupart du temps, dans le sens transversal surtout quand ils sont taillés en aiguilles.

» Cette différence d'effet tient à ce que le magnétisme étant très-faible

dans tous ces corps, on peut négliger la réaction des particules du corps sur elles-mêmes. »

« M. **Despretz** prend à son tour la parole pour dire à l'Académie qu'il a fait disposer plusieurs appareils à l'aide desquels il veut chercher si l'action s'exerce sur la lumière.

» Le premier de ces appareils consiste en un canon de fer de plusieurs mètres, enveloppé de fil de cuivre recouvert de soie. On peut faire le vide dans le tube, ou y introduire un gaz quelconque. Un autre appareil consiste dans un canon analogue contenant un tube en verre dans lequel on fait le vide, où l'on introduit un corps quelconque; enfin un électro-aimant à l'aide duquel on peut voir si, dans l'expérience très-connue des deux ouvertures ou du biprisme, les franges sont déplacées par l'action électrique, comme elles le sont par l'interposition d'une lame dans l'expérience de M. Arago. »

ASTRONOMIE. — *Mémoire sur quelques comètes anciennes; par* M. **Laugier**.

« Halley publia le premier, en 1705, un catalogue de comètes: il contenait 24 paraboles; ce nombre augmenta peu à peu, et, en 1771, il était déjà de 59. Aujourd'hui, grâce aux travaux de Halley, de Lacaille, de Lambert, de Struick, de Pingré, d'Olbers, de Burckhardt, etc., et aux découvertes des observateurs, le nombre des orbites calculées est de 160. Outre ces comètes *cataloguées,* il y en a un grand nombre dont l'apparition est mentionnée dans les historiens et les chroniqueurs; mais les détails qui nous sont parvenus ne sont pas assez précis pour être soumis au calcul, et elles ont résisté jusqu'ici aux efforts des astronomes.

» M. Ed. Biot a publié, dans les *Additions* à la *Connaissance des Temps* pour 1846, un Mémoire sur les apparitions de comètes et d'étoiles extraordinaires (comètes sans queue) observées en Chine à diverses époques; j'y ai puisé des documents qui, réunis à ceux que nous possédions déjà, m'ont permis d'augmenter le catalogue. J'ai l'honneur de présenter à l'Académie la première partie de mon travail.

Seconde comète de 1468.

» 1468, 18 septembre, une étoile parut dans la division stellaire Sing (déterminatrice α Hydre) au cinquième degré de cette division; elle alla au nord-est pendant cinq jours. Sa chevelure lumineuse fut alors longue de 30 degrés environ; sa queue indiquait le sud-ouest, et l'étoile se changea en co-

mète. Ensuite, on la vit le matin à l'est, et le soir on la vit au sud de l'astérisme Tchi. Elle toucha les petites étoiles de la tête d'Astérion et η grande Ourse, les sept Koung (δ, μ, ν, ψ, φ, χ^1, χ^2, Bouvier); elle entra dans le Marché céleste, puis en sortit; elle diminua peu à peu; elle toucha la première étoile à l'ouest du Thien-pien [le thien-pien, chapeau du ciel, constellation composée de neuf étoiles G, H, λ, I d'Antinoüs, K, L, N, M, O de l'écu de Sobieski; la première étoile à l'ouest est M de l'écu de Sobieski (1)]. Le 8 décembre, elle commença à s'effacer. Outre ces détails extraits de la *Connaissance des Temps* pour 1846, nous trouvons dans le manuscrit de la Bibliothèque royale n° 7336, cité deux fois par Pingré, une position complète de la comète : dans ce manuscrit, il est dit que la comète était, le 16 octobre 1468, en conjonction avec l'étoile Raz-algéthi (α Hercule), ou plutôt qu'elle était assez précisément en 12°4′ du *Capricorne* avec une latitude boréale de $38\frac{1}{2}$ degrés; or, en 1468, Raz-algéthi était en 12 degrés du Sagittaire et non du Capricorne. Pingré signale cette difficulté sans la lever; il ne sait si l'erreur est sur l'étoile ou sur le signe. Dans ce passage, l'auteur du manuscrit s'est évidemment trompé sur le signe, car aux dix-septième et dix-neuvième conclusions de son Mémoire, il dit que la comète était dans le neuvième signe (*nona domus*) ou dans le Sagittaire. Ces passages avaient sans doute échappé à Pingré : il faut donc dire que la comète en conjonction le 16 octobre avec Raz-algéthi était en 12 degrés du Sagittaire avec une latitude boréale de $38\frac{1}{2}$ degrés. Nous avons jusqu'ici deux positions : celles du 18 septembre et du 16 octobre; quant à la troisième, on pourra la déduire de cette observation faite en Chine, savoir : que la comète *commença à s'effacer* le 8 décembre. En effet, se couchant peu de temps après le Soleil, elle devait disparaître dans la lumière crépusculaire.

» Si l'on prolonge de quelques degrés la trajectoire observée, on pourra prendre pour le 8 décembre : Longitude 268 degrés, et latitude $+15\frac{1}{4}$ degrés. Dans cette position, fort rapprochée de l'étoile M de l'écu de Sobieski, la comète qui était à 7 degrés au-dessus de l'horizon de Pékin une heure après le coucher du Soleil, devait *commencer à s'effacer*. Si l'on remarque que la comète était presque stationnaire à cette époque, qu'elle fut observée pendant quatre-vingt-un jours et qu'elle décrivit, dans cet intervalle, un arc

---

(1) Ce passage n'est pas conforme au texte du Mémoire inséré dans la *Connaissance des Temps* pour 1846; mais le changement que j'ai cru devoir y faire a été approuvé par M. Ed. Biot, qui pense que le graveur chinois a pris un caractère pour un autre. Il faut lire Thien-pien et non Thien-p'ing.

géocentrique de 150 degrés au moins, on comprendra qu'une erreur de quelques jours sur la troisième date ne doive avoir qu'une influence minime sur l'exactitude des éléments.

» Voici les trois positions qui résultent de la discussion précédente; l'observation du 16 octobre a dû être faite vers 8 heures du soir.

	Longitude.	Latitude.
1468, 18 septembre.....	125° 0′	+ 33° 0′
16,3 octobre.......	252.4	+ 38.30
8 décembre......	268.0.	+ 15.25.

» On en déduit :

Passage au périhélie, 1468, octobre....	7,416
Distance périhélie..............	0,85328
Longitude du périhélie...........	356° 3′
Longitude du nœud ascendant.......	61.15
Inclinaison..................	44.19
Sens du mouvement............	Rétrograde.

» Avant d'arriver à ce résultat, j'avais fait plusieurs essais, et les nombres obtenus différaient très-peu de ceux-ci que je considère comme assez précis.

» Voici, du reste, sept positions calculées d'après ces éléments et qui permettront de juger de l'accord du calcul avec l'observation :

	Longitude.	Latitude.
1468, 18 septembre....	125° 0′	+ 33° 0′
26..........	165.43	+ 57.11
2 octobre......	207. 9	+ 58.52
16..........	252. 4	+ 38.30
10 novembre....	263.40	+ 22.39
5 décembre.....	268. 2	+ 15.39
8..........	268. 2	+ 15.39

» Les éléments de cette comète ressemblent assez à ceux de la comète de 1799 que je rapporte ici :

Comète de 1799.

Passage au périhélie, septembre.......	7,25
Distance périhélie...............	0,7858
Longitude périhélie..............	4° 32′
Longitude du nœud ascendant........	100.52
Inclinaison....................	49.51
Sens du mouvement.............	Rétrograde.

» Je me suis assuré que si cette dernière avait passé au périhélie le 8 octobre 1468, elle aurait eu, le 16 octobre, la position près de Razalgéthi, où fut observée la *deuxième comète de* 1468 : de plus, la route qu'elle aurait suivie, à travers les constellations, aurait été *à peu près* la même que celle qui a été observée en Chine du 18 septembre au 8 décembre. Enfin, si l'orbite de la comète de 1299, calculée par Pingré sur des observations malheureusement bien vagues, n'avait pas une aussi forte inclinaison, il me semble que l'on pourrait considérer les trois apparitions de 1299, 1468 et 1799, comme appartenant à un seul et même astre; outre l'analogie incontestable qui existe entre les orbites de ces trois comètes, on pourra remarquer que l'intervalle de 1468 à 1799 est à peu près le double de l'intervalle compris entre 1468 et 1299.

Comète de 1433.

» Pingré fait mention de cette comète, mais il ne donne point de détails suffisants sur la route qu'elle a parcourue; aussi ne se trouve-t-elle dans aucun catalogue. M. Ed. Biot, dans le Mémoire déjà cité, traduit en ces termes ce qu'ont écrit, sur la comète de 1433, les historiens de la Chine :

« 1433, 15 septembre, une comète fut vue près de θ, ι, $\varkappa$ du Bouvier; » elle était longue de 10 degrés. Le 2 octobre, elle entra dans la couronne » boréale, et balaya δ, μ, ι, ψ, φ du Bouvier; le 12 octobre, on la vit de nou- » veau entrant dans l'enceinte du Marché céleste; elle balaya l'étoile $\varkappa$ d'Her- » cule : elle fut vue vingt-quatre jours, et disparut. »

» D'après ce récit, on a pour la comète de 1433 les trois positions suivantes :

	Longitude.	Latitude.
15 septembre. . . .	175°	+ 58° 30′
2 octobre.	211	+ 49. 0
12	229	+ 36. 0

» Voici l'orbite parabolique que j'en ai conclue; elle représente très-bien l'observation moyenne :

Passage au périhélie, 1433, novembre. . . .	4,43
Distance périhélie.	0,33946
Longitude du périhélie.	281° 2′
Longitude du nœud ascendant.	133.49
Inclinaison.	79. 2
Sens du mouvement.	Rétrograde.

» Du 15 septembre au 12 octobre, la comète a parcouru un arc géocentrique de 50 degrés. Je crois les éléments assez bien déterminés.

Comète de 1472.

» Régimontan a décrit avec soin le cours de cette comète ; mais il ne nous a laissé qu'une seule position avec la date. (*Cométographie* de Pingré.) Le 20 janvier, à 10 heures après midi, il trouva pour longitude 185° 12′, et pour la latitude + 46° 3′. Halley a calculé, sur les indications de Régiomontan, l'orbite de cette comète ; mais, n'ayant qu'une seule date, il n'a pu donner des éléments bien précis ; l'observation unique de Régiomontan n'est pas même représentée : la longitude calculée diffère de 5 degrés de la longitude observée, et, pour la latitude, la différence s'élève à 11 degrés.

» Les astronomes chinois nous ont laissé moins de détails que Régiomontan, mais ils ont donné quelques dates. On trouve, en effet (*Additions* à la *Connaissance des Temps* pour 1846) que le 16 janvier la comète fut vue entre o et τ de la Vierge, que le 27 du même mois elle balaya α, β du Bélier ; enfin, que le 17 février, elle alla vers le groupe α, δ, ζ, μ, ν des Poissons. Ces observations, inconnues à Halley, m'ont permis d'entreprendre avec succès le calcul de l'orbite ; j'ai trouvé :

Passage au périhélie, 1472, février.	28,224
Distance périhélie.	0,56457
Longitude du périhélie.	48° 3′
Longitude du nœud ascendant.	207.32
Inclinaison.	1.55
Sens du mouvement.	Rétrograde.

» Cette parabole est fondée sur les positions des

	Longitude.	Latitude.
20 janvier.	185° 12′	+ 46° 3′
2,5 février.	16. 0	+ 3.9
16,5 février.	13.12	+ 1.0

La date du 2,5 février a été trouvée à l'aide d'éléments approchés.

» Voici quelques lieux de la comète calculés d'après ces éléments ; ils représentent fort bien sa marche à travers les constellations :

	Longitude.	Latitude.
1472, 15,5 janvier.	194° 14′	+ 8° 47′
17,96	193.40	+ 14.31
20,42	185.12	+ 46. 3
21,23	80. 3	+ 76.26
22,5	22.38	+ 31.58
26,5	17.26	+ 8.18
3 février.	16. 3	+ 3.12
16,5	13.12	+ 1.0

» Cette comète a fort approché de la Terre; le 21 janvier, sa distance n'était que de 0,033, la distance moyenne du Soleil à la Terre étant prise pour unité. Aussi « la vit-on parcourir en un jour naturel une portion de » grand cercle de 40 degrés. »

Comète de 1337.

» L'orbite de la comète de 1337 a déjà été calculée deux fois, d'abord par Halley qui se servit des indications de Grégoras, et ensuite par Pingré qui eut à sa disposition des observations chinoises. Mais, après avoir comparé les deux orbites aux observations, il m'a semblé qu'avec les nouveaux détails donnés par M. Ed. Biot, il était possible d'obtenir des résultats plus satisfaisants. En effet, les courbes apparentes, calculées d'après leurs éléments, s'écartent, dans certains points, de plus de 20 degrés de la trajectoire observée en Chine. Du 8 au 12 juillet, la comète était fort près du pôle boréal; c'est surtout à cette époque que se trouvent les plus grands écarts. Les éléments suivants, basés sur les observations du 14 juillet, des 4 et 19 août, satisfont aux observations européennes et chinoises dans toute l'étendue de la trajectoire apparente :

	Longitude.	Latitude.
14 juillet 1337.	74°	+ 66°
4 août.	232	+ 24
19	235	+ 7

Éléments paraboliques résultant de ces positions :

Passage au périhélie.	1337, juin 15,08
Distance périhélie.	0,82823
Longitude du périhélie. . . .	2° 20′
Longitude du nœud ascendant.	93. 1
Inclinaison.	40. 28
Sens du mouvement.	Rétrograde.

D'après ces éléments, on a :

	Longitude.	Latitude.
1337, 26 juin.	60° 8′	+ 31° 29′
6 juillet.	62.50	+ 44.38
11	67.14	+ 56.16
14	74. 0	+ 66. 0
15	78.39	+ 69.50
27	224.45	+ 46.44
4 août.	230.42	+ 23.53
19	235. 0	+ 7. 0

» Ces longitudes sont comptées à partir de l'équinoxe de 1327; il est à peine nécessaire de dire qu'avant de les porter sur un globe il faudra préalablement les ramener à l'époque pour laquelle le globe aura été construit.

Comète de 1506.

« 1506, 31 juillet, il parut une étoile hors du mur d'enceinte du Tse-wei....
» Elle marcha quelques jours et prit une petite queue; on la voyait entre les
» divisions stellaires Tsan et Tsing; peu à peu elle grandit de 2 degrés, et
» devint comme un balai : elle s'étendait au nord-ouest jusqu'à θ, υ, φ grande
» Ourse. Le 10 août elle avait de l'éclat et alla au sud-est; elle était longue
» de 3 degrés; elle marcha trois jours (13 août) et s'allongea jusqu'à 5 de-
» grés environ. Elle balaya l'étoile supérieure de la tour inférieure (ν grande
» Ourse) et entra dans l'enceinte du Thai-wei. » A ces détails que j'extrais de la *Connaissance des Temps* pour 1846, il faut ajouter ceux-ci qui se trouvent dans la *Cométographie* de Pingré, tome II, page 482 : « ... Le
» samedi 8 août, dit un témoin oculaire, elle était près du pôle, au-dessus
» des sept étoiles du grand Chariot; la nuit suivante elle fut observée entre
» ces mêmes étoiles; enfin, en d'autres nuits, on la vit au-dessous du Cha-
» riot; déclinant ainsi par les lignes de l'Écrevisse, du Lion, de la Vierge,
» elle atteignit la partie septentrionale (il faut lire méridionale) de l'horizon
» et disparut le 14 août. »

» L'observation du 8 août a dû être faite vers une heure ou deux avant le lever du soleil; la constellation de la grande Ourse était alors au nord-est, et la comète, qui pouvait avoir 121 degrés de longitude avec une latitude boréale de 39 degrés, était au-dessus des sept étoiles du Chariot; sa queue, opposée au soleil, était dirigée vers le pôle nord.

» On peut employer, pour calculer l'orbite, les positions du 31 juillet, du 8 et du 14 août :

	Longitude.	Latitude.
31 juillet...........	81°	+ 42° 40′
8 août......... ..	121	+ 39. 0
14	156	+ 22. 0

Avec ces trois positions on trouvera :

Passage au périhélie.......	1506, septembre 3,668
Distance périhélie.........	0,38598
Longitude du périhélie.....	250° 37′
Longitude du nœud.......	132.50
Inclinaison................	45. 1
Sens du mouvement.......	Rétrograde.

» L'arc géocentrique parcouru a plus de 70 degrés d'étendue, l'observation moyenne est fort bien représentée. J'ai tout lieu de croire que cette orbite n'est pas très-loin de la vérité. Avant de m'arrêter au système des éléments précédents, j'en avais calculé d'autres qui ne pouvaient être considérés que comme des ébauches; néanmoins ils avaient suffi pour mettre en évidence l'analogie qui existe entre cette comète et la seconde comète de 1780, pour laquelle on a :

Passage au périhélie, 1780, septembre....	30,33
Distance périhélie....................	0,106
Longitude du périhélie................	245° 54′
Longitude du nœud ascendant..........	125.30
Inclinaison	51.56
Sens du mouvement..................	Rétrograde.

Cette analogie devenait plus grande à mesure que les éléments se rapprochaient davantage des observations. On m'objectera sans doute que la distance périhélie de la comète de 1506 est beaucoup trop considérable; mais, comme dans les différents systèmes que j'ai calculés et qui ne représentaient pas trop mal les observations, cet élément a varié de 0,06 à 0,38 (valeurs qui comprennent la distance périhélie de la comète de 1780), il me semble que cette grande différence ne doit point effrayer, et qu'il y a lieu d'espérer que des observations moins vagues conduiraient à des éléments encore plus semblables.

Comète de 568 (1).

» 568, 3 septembre, une étoile extraordinaire fut vue dans la division stellaire Fang (déterminatrice π du Scorpion) et dans la division Sin (déterminatrice σ du Scorpion); elle était blanche comme une poignée de farine, elle était grande comme un boisseau. A la huitième lune (la huitième lune a commencé le 9 septembre), elle entra dans le Marché céleste; elle s'allongea comme une pièce d'étoffe, et alla de nouveau à l'est. Elle passa sur γ Aigle. Le 27 septembre, elle passa sur α, β, γ, δ Dauphin, puis elle entra dans la division Tchi (déterminatrice α Pégase); elle passa sur λ, μ Pégase. Le 16 octobre, elle entra dans la division stellaire Koei (déterminatrice ζ Andromède), et diminua peu à peu. Le 5 novembre, elle arriva au nord de Léou (α, β Bélier), à 1 degré environ, et disparut. Elle parut en tout soixante-neuf jours. On a,

(1) Cette comète a été calculée par M. Hind. Nos résultats offrent un accord fort remarquable si l'on a égard à l'incertitude des positions basées sur de telles observations.

d'après ce qui précède,

	Longitude.	Latitude.
27 septembre...	298° 8′	+ 32°42′
16 octobre.....	2.36	+ 19. 0
5 novembre...	15.54	+ 11.10

» Après quelques essais, j'ai trouvé :

Passage au périhélie, 568, août...	29,33
Distance périhélie..............	0,90739
Longitude du périhélie..........	318° 35′
Longitude du nœud ascendant.....	294.15
Inclinaison.....................	4. 8
Sens du mouvement.............	Direct.

» Les positions suivantes des 3 et 27 septembre, 16 octobre et 5 novembre, calculées d'après ces éléments, s'accordent parfaitement avec les observations :

	Longitude.	Latitude.
568, 3 septembre...	225°52′	+ 6°55′
27 septembre...	298. 8	+ 32.42
16 octobre.....	2. 6	+ 19. 2
5 novembre...	15.54	+ 11.15

» L'arc géocentrique décrit par cette comète a 150 degrés environ; je crois les éléments très-exacts.

Comète de 770.

» 770, 26 mai, une comète fut vue dans les cinq Chars (α, β, θ, ι Cocher, β Taureau). Le 19 juin, elle alla vers l'est en traversant le ciel, elle s'approcha de l'étoile du milieu des Pako (δ, ξ, *h*, *k*, *i* Cocher et petites de la Girafe). Le 9 juillet, elle était à 2 degrés des San-koung (étoiles d'Astérion sous η grande Ourse). On a donc

	Longitude.	Latitude.
770, 26 mai.....	61°24′	+ 21° 0′
19 juin.....	66. 0	+ 36.30
9 juillet...	155.24	+ 53. 0

D'après ces trois positions correspondantes à des époques assez éloignées les unes des autres, j'ai calculé ces éléments paraboliques. L'observation moyenne est bien représentée :

Passage au périhélie, 770, juin...	6,594
Distance périhélie..............	0,64219
Longitude du périhélie..........	357° 7′
Longitude du nœud ascendant....	90.59
Inclinaison.....................	61.49
Sens du mouvement............	Rétrograde. »

ASTRONOMIE. — *Sur les intersections mutuelles des plans des orbites des petites planètes ; par* M. VICTOR MAUVAIS.

« En apprenant la nouvelle de la découverte d'une planète de la famille des Astéroïdes, les astronomes se sont rappelé la curieuse propriété signalée par Olbers, relativement aux intersections mutuelles des plans des orbites des petites planètes, situées entre Mars et Jupiter. Cette propriété consiste, comme on sait, en ce que ces plans se coupent suivant des lignes qui vont toutes aboutir par une de leurs extrémités, à peu près, à une *même région* du ciel, située vers la partie nord-est de la constellation de la Vierge, l'autre extrémité se dirigeant vers la Baleine.

» La découverte de Cérès était venue combler la lacune soupçonnée par Képler, et satisfaire à la loi numérique de Bode; mais la découverte d'une seconde planète, de Pallas, à la même distance moyenne du Soleil, fit naître dans l'esprit d'Olbers la pensée que ces deux petites planètes pouvaient bien, à une époque très-ancienne, n'en avoir formé qu'une, qui, par une cause quelconque, se serait partagée en deux fragments. Le point où les orbites se croisent aurait été le lieu où se serait accomplie la séparation. Junon, découverte peu de temps après, avait grandement confirmé ce soupçon, car l'intersection du plan de son orbite avec celui de Cérès s'éloignait peu de l'intersection déjà remarquée des orbites de Cérès et de Pallas. Olbers, persuadé de l'exactitude de sa prévision, en fit la base de ses nouvelles recherches, et il attribua lui-même à ces idées la belle découverte qu'il fit ensuite de la planète Vesta.

» On trouve dans la *Connaissance des Temps* pour 1814 un curieux Mémoire de Lagrange sur ce sujet. Il arrive à cette conséquence, qu'en tenant compte de la vitesse de translation de la planète primitive dans son orbite, et en considérant les 38 degrés d'inclinaison de l'orbite de Pallas comme l'inclinaison *maximum* des orbites nouvelles de chaque fragment, il suffirait d'une force capable d'imprimer à ces fragments une vitesse égale à 20 fois celle du boulet de 24, pour que chacun d'eux parcourût une nouvelle orbite elliptique autour du Soleil; l'intersection commune de tous les nouveaux plans étant le point même où l'explosion aurait eu lieu.

» J'ai pensé qu'il ne serait pas sans intérêt de rechercher si la nouvelle planète venait ajouter quelques probabilités à ce système.

» Olbers s'était borné à comparer entre elles les intersections des plans des orbites des petites planètes sur celui de Cérès; j'ai pensé qu'il fallait compléter ce calcul en combinant, deux à deux, chacune des orbites que j'ai préa-

lablement ramenées à une même époque, le commencement de cette année 1846. On verra, par les tableaux ci-joints, que l'accord est loin d'être rigoureux ; l'intersection de l'orbite de Junon avec celle de Pallas s'écarte assez notablement du lieu moyen des autres intersections, mais il faut remarquer que les nœuds de ces deux orbites sont très-rapprochés sur l'écliptique (la distance est moindre que 2 degrés), et, par conséquent, de légères variations sur les inclinaisons et sur les longitudes des nœuds de ces orbites entraînent des changements très-considérables sur la position de leur intersection mutuelle.

Position héliocentrique de l'extrémité boréale des intersections mutuelles des plans des orbites des quatre premières planètes télescopiques.

ORBITES combinées.	LONGITUDE héliocentrique.	LATITUDE héliocentrique.
Pallas-Cérès...........	187° 45′	+ 10° 10′
Junon-Cérès...........	207.49	+ 8.17
Vesta-Cérès...........	227. 3	+ 5.57
Vesta-Junon...........	203. 4	+ 7. 2
Vesta-Pallas...........	182.58	+ 7. 1
Junon-Pallas...........	173.37	+ 0.54
Moyenne.........	197° 23′	+ 6° 34′

Position héliocentrique des intersections du plan de l'orbite de la nouvelle planète avec ceux des quatre premières.

ORBITES combinées.	LONGITUDE héliocentrique.	LATITUDE héliocentrique.
Astrée-Cérès...........	230° 56′	+ 5° 20′
Astrée-Pallas...........	177.16	+ 3. 9
Astrée-Junon...........	187.57	+ 3.54
Astrée-Vesta...........	235.19	+ 5.19
Moyenne.........	207° 52′	+ 4° 25′

» J'ai réuni les positions héliocentriques de l'extrémité boréale de toutes ces intersections en deux tableaux séparés, afin que l'on puisse juger de leur accord; les écarts partiels de chaque tableau sont à peu près du même ordre, et leurs moyennes s'accordent à moins de 10 degrés en longitude et à 2 degrés en latitude. Il est très-certain qu'en appliquant le calcul à ces résultats, on arriverait à une grande probabilité que ce rapprochement entre les dix intersections n'est pas l'effet du hasard. Un nouveau calcul des éléments de l'orbite *d'Astrée* modifiera, sans doute, les nombres du second tableau; mais les éléments provisoires que nous possédons suffisent amplement à donner une idée très-approchée de la position des intersections de ce nouveau plan sur les anciens. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Recherches sur un système d'équations simultanées, dont les unes se déduisent des autres à l'aide d'une ou de plusieurs substitutions; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

» Quelques mots suffiront pour donner une idée de ces recherches, qui seront développées dans les *Exercices d'Analyse et de Physique mathématique.*

» Supposons que, m étant un nombre entier quelconque, et $n = mi$ un multiple de m, les lettres x, y, z,... représentent m fonctions diverses de n variables $x, y, z, u, v, \ldots$ Soit, de plus, $1, P, Q, R, \ldots$ un système de substitutions conjuguées dont l'ordre soit précisément $i = \frac{n}{m}$. Les n variables $x, y, z, u, v, \ldots$ seront, en général, complétement déterminées, si on les assujettit à vérifier les n équations simultanées

$$(1)\quad \mathrm{x} = 0,\quad P\mathrm{x} = 0,\quad Q\mathrm{x} = 0, \ldots;\quad \mathrm{y} = 0,\quad P\mathrm{y} = 0,\quad Q\mathrm{y} = 0, \ldots \text{ etc.}$$

Or, les valeurs de $x, y, z, u, v, \ldots$, qui vérifient des équations de cette forme, jouissent de diverses propriétés remarquables, et, en particulier, de celles que nous allons indiquer.

» Supposons que, la variable x étant comprise dans un facteur circulaire de P, on nomme h l'ordre de ce facteur circulaire, et $x_1, x_2, \ldots, x_{h-1}$ les variables comprises avec x dans ce même facteur. Chacune des valeurs de x fournies par la résolution des équations (1) sera en même temps une valeur de x_1, une valeur de $x_2, \ldots$, une valeur de x_{h-1}. Cela posé, soit

$$(2)\qquad F(x) = 0$$

l'équation qui résultera de l'élimination des variables $x, y, z, u, v,\ldots$ entre les formules (1). Cette équation admettra deux espèces de racines. Les unes vérifieront des conditions de la forme

$$(3) \qquad x = x_{l-1},$$

l étant un diviseur de h; les autres ne satisferont à aucune semblable condition. Si d'ailleurs on suppose x, y, z,... réduites à des fonctions entières des variables $x, y, z, u, v,\ldots$, on pourra facilement décomposer l'équation (2) en deux autres

$$(4) \qquad \varphi(x) = 0, \qquad (5) \qquad \chi(x) = 0,$$

qui correspondront respectivement à ces deux espèces de racines, et même l'équation (4) en plusieurs autres qui correspondront aux diverses valeurs de l. Ajoutons que ces diverses équations, et particulièrement l'équation (5), dont chaque racine ne vérifiera aucune condition de la forme (3), pourront être généralement résolues à l'aide d'un certain nombre d'équations moins élevées, que l'on obtiendra, par exemple, en suivant la méthode donnée par Abel dans son beau Mémoire sur une classe particulière d'équations résolubles algébriquement. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Note sur diverses propriétés de certaines fonctions algébriques; par* M. **Augustin Cauchy**.

Le sujet de cette Note sera indiqué, avec plus de développements, dans un autre article.

M. de **Bonnard** fait hommage à l'Académie de sa Notice historique sur M. *Lelièvre,* inspecteur général des Mines.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un membre correspondant qui remplira, dans la Section de Géographie et de Navigation, la place laissée vacante par le décès de M. *de Guignes*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant de 47,

M. le capitaine Francklin obtient	41	suffrages.
M. Démidoff................	4	
M. le capitaine Ross..........	1	

Il y a un billet blanc.

M. **Francklin**, ayant obtenu la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Sur une propriété singulière de la lumière polarisée.* (Lettre de M. l'abbé **Moigno** à M. *Arago*.)

(Commissaires, MM. Arago, Biot, Babinet.)

« Tant qu'un grand fait scientifique n'a pas reçu la sanction de l'Académie des Sciences, il ne s'impose pas au monde savant; son importance reste plus ou moins méconnue. Tel est le motif qui a fait désirer vivement à M. Haidinger, le célèbre minéralogiste et cristallographe de Vienne, de vous voir constater bientôt devant l'illustre corps dont vous êtes l'un des Secrétaires, la présence si curieuse des houppes colorées dans tout faisceau de lumière polarisée. Vous avez répété ses expériences, vous avez constaté la réalité des beaux phénomènes qu'il a décrits; ses recherches se lient d'ailleurs intimement aux vôtres: mieux que personne, par conséquent, vous pourrez faire ressortir ce qu'elles offrent de remarquable et d'inattendu.

» Voici comment M. Haidinger raconte sa brillante découverte :

« En observant avec attention des plaques d'andalousite, taillées parallèlement à l'axe, je remarquai qu'en outre de la couleur rouge très-pâle, » on voyait quelquefois comme un fantôme fugace, d'une couleur jaunâtre, » qui disparaissait lorsqu'on fixait la plaque d'une manière plus ferme. Je » ne pus trouver une figure déterminée à la couleur jaune, ni en la regardant directement, ni en la fixant au moyen d'une loupe. Mais quand » je dirigeai mon regard suivant les axes optiques d'une andalousite taillée » perpendiculairement à cet axe, je vis distinctement de belles houppes » lumineuses d'un vert pâle, environnées de deux espaces d'un rouge foncé.

» Plus tard, en regardant, à travers un spath d'Islande, un carré noir » sur un fond blanc, je cherchais à reconnaître une différence d'intensité » entre les deux images, et comme elle était presque insensible, il était » nécessaire, pour les comparer, de fixer alternativement l'une et l'autre » image. Bientôt j'aperçus des teintes jaunâtres et gris-violâtres, qui devinrent de plus en plus tranchées et se dessinèrent enfin sous la forme » d'une double houppe lumineuse jaune sur un fond violet. Quand je plaçais » dans un plan vertical l'axe d'un rhomboèdre, à travers lequel je voyais » les deux images blanches d'une ouverture découpée dans du papier noir, » la houppe jaune du rayon ordinaire était verticale, celle du rayon extraordinaire était horizontale; or, le rayon ordinaire est polarisé dans le plan » de la section principale du rhomboèdre; le rayon extraordinaire, dans

» un plan perpendiculaire : donc la direction des houppes lumineuses mar-
» quait exactement la position des plans de polarisation.

» Je revins à l'andalousite que je plaçai tout près de l'œil : les aigrettes
» se montraient partout, quelle que fût la direction du regard; mais elles
» restaient toujours parallèles à l'axe vertical. Il fallait donc en conclure,
» en étendant à ce cristal ce que j'avais si nettement observé dans le spath
» calcaire, que, dans l'andalousite, le rayon vert-clair qui n'est pas observé
» est le rayon ordinaire. C'est ce qui a lieu en effet, et, dans la loupe di-
» chroscopique, l'image supérieure reste vert-clair, tandis que l'inférieure
» devient rouge foncé.

» Je passai à la tourmaline, la houppe jaune apparut aussi; elle était
» toujours horizontale, par rapport à l'axe vertical : ce qui devait indiquer
» que le rayon de lumière qui la traverse est le rayon extraordinaire, comme
» le prouve invinciblement la loupe dichroscopique.

» Encouragé par ces premiers succès, je fis de nouvelles études. Un mi-
» roir noir placé horizontalement, la large surface d'une table polie d'une
» couleur uniforme, le parquet ciré, etc., me firent voir toujours une
» aigrette verticale qui déterminait complétement le plan de polarisation.
» La lumière, qui avait traversé obliquement une pile de glaces, laissait voir
» à son tour une houppe jaune perpendiculaire au plan d'incidence du
» rayon, comme cela devait être d'après la position connue du plan de po-
» larisation.

» Je tournai enfin mes regards vers le ciel bleu qui, comme on le sait,
» est distinctement polarisé dans des sections principales ou grands cercles
» passant par le soleil. Or, en regardant rapidement un point quelconque
» du ciel bleu, je vis très-clairement deux taches d'un jaune orangé tendre,
» nébuleuses, unies dans la direction du grand cercle, et d'un diamètre ap-
» parent d'environ deux degrés.

» Il était donc vrai que, partout où la lumière est polarisée, on retrouve
» un double faisceau orangé et violet, et que la position du faisceau déter-
» mine constamment la position du plan de polarisation. Plus la lumière est
» polarisée, plus la couleur des faisceaux est vive. »

» Les mots faisceau, aigrette, houppe, ne disent pas assez, ne sont pas suffisamment exacts. Voici comment on peut mieux se représenter cette singulière apparition : prenons de petites branches d'osier d'un jaune orangé pâle, assemblons-les en grand nombre, et serrons-les fortement par leurs milieux; cet ensemble dessinera, le plus parfaitement possible, le faisceau jaune dont nous avons déjà tant parlé. A droite et à gauche du milieu plus

resserré du faisceau, concevons deux petits amas de lumière violette; le phénomène auquel donne naissance la lumière polarisée sera alors complétement représenté.

» M. Haidinger a répété pour moi toutes ses expériences, et partout j'ai vu les mêmes apparences que lui : je n'en décrirai ici qu'une seule. La lumière qui venait par une des fenêtres de la grande salle de géologie était polarisée par son incidence sur l'une des devantures en verre des armoires. Cette devanture était un peu inclinée sur le plan vertical des murs. Nous regardions à travers une grande plaque de mica, la lumière polarisée dans les vitres, puis nous faisions tourner la plaque par sauts un peu brusques; aussitôt les houppes orangées et violettes apparaissaient avec un éclat très-vif : c'était vraiment un phénomène magnifique. Tout le monde comprendra le rôle que jouait ici la lame de mica; en faisant tourner le plan de polarisation, elle rendait les houppes mobiles, et le mouvement les détachait si bien du milieu environnant, qu'elles sautaient aux yeux.

» Quand on les voyait très-vives, on les fixait longtemps, elles s'éteignaient peu à peu; mais en retirant la lame de mica, on voyait apparaître un nouveau faisceau jaune dont la position ne variait jamais, qu'un œil exercé voit directement sans le secours de la lame de mica, et qui est la trace du plan de polarisation.

» Voici le procédé que l'on peut suivre pour voir les houppes avec tout leur éclat dans le ciel bleu. On fixe d'abord un point situé dans un grand cercle passant par le soleil, puis on ferme les yeux pour les reporter immédiatement après sur un point placé dans un grand cercle perpendiculaire au premier. Quand on a répété deux ou trois fois cette manœuvre, l'impression du faisceau orangé et violet est devenue si intense, que je dirais qu'elle crève les yeux, si j'osais recourir à une expression trop familière. On peut encore se contenter de fixer le même point, pourvu que l'on incline rapidement la tête, tantôt à droite, tantôt à gauche.

» Mais que sont donc ces faisceaux colorés qui caractérisent si nettement la lumière polarisée? Voici ce qu'en avait dit M. Haidinger dans sa première Note :

« Qu'on se rappelle les phénomènes que présente la corde tendue qui a
» été d'abord proposée par le docteur Young, comme propre à expliquer
» par analogie le mouvement ondulatoire des molécules de l'éther. Lorsque
» cette corde vibre, et qu'on la regarde suivant la direction dans laquelle elle
» est tendue, on voit que les impressions des vibrations sont plus sensibles
» aux points du plus grand écart, parce que là elles s'arrêtent un instant pour

» revenir : il y a, en ces points, un maximum d'action, ou comme une action
» double que l'œil perçoit. Pourquoi n'en serait-il pas ainsi dans le rayon
» lumineux? Les houppes ont une forme qui est tout à fait d'accord avec
» cette analogie. L'œil, disait M. Haidinger, verrait donc dans la lumière
» polarisée les vibrations mêmes des particules d'éther. »

» Je crois avoir fait un pas de plus dans cette difficile explication; je soumets, en toute humilité, mon observation au jugement des physiciens éminents. La couleur invariable de la houppe jaune m'a vivement frappé; j'ai cru et je crois encore y retrouver celle qui, dans le spectre, correspond, d'après les expériences de Fraunhofer, au maximum d'intensité : le faisceau violet a bien la teinte correspondante à l'intensité minimum. Voici donc quel serait l'effet ou l'essence de la polarisation : quand, par la réflexion ou la réfraction sous certains angles, quand par l'action de certaines absorptions, etc., le rayon de lumière blanche, de cylindrique qu'il était est devenu plan, l'œil percevrait, immédiatement, d'abord le rayon composant dont l'intensité est plus grande, puis, par contraste, le rayon d'intensité minimum.

» Ce qui donne un nouveau degré de probabilité à cette manière de voir, très-simple en elle-même, c'est que, quand on fixe longtemps les houppes, tout phénomène de coloration disparaît, la lumière polarisée reparaît blanche. Cette particularité tient évidemment, il me semble, à ce que l'impression plus prompte et plus vive, produite d'abord par le rayon d'intensité maximum, est contre-balancée plus tard par l'action plus lentement exercée, mais réelle, des autres rayons.

» M. Haidinger a toujours pensé que l'apparition des houppes fixe d'une manière non douteuse la position du plan de polarisation par rapport aux vibrations moléculaires. En effet, l'axe de la houppe jaune est, dans tous les cas, la trace du plan de polarisation; et, puisque le phénomène de coloration s'étend à droite et à gauche de ce plan, il me semble impossible de ne pas admettre que les vibrations moléculaires sont perpendiculaires au plan de polarisation, comme le voulait Fresnel, et comme l'affirme aujourd'hui M. Cauchy contre MM. Neumann, Mac-Cullagh, Broch, etc.

» Appuyez, monsieur, de votre autorité ce que je n'ai pu que faire entrevoir dans un si court aperçu; relevez, autant qu'elle le mérite, l'importance du beau travail du si savant et si modeste minéralogue autrichien. Il me semble que c'est une très-grande chose que d'être parvenu non-seulement à reconnaître la lumière polarisée d'une manière directe à l'œil nu, sans aucun instrument, sans l'aide d'un polariscope quelconque, mais encore à assigner immédiatement et d'une manière certaine le plan de polarisation.

» Je dépose sur le bureau tous les appareils suffisants pour constater la présence des houppes colorées dans le rayon polarisé par réflexion, par réfraction simple ou double, par absorption, etc. Un de ces petits instruments, que M. Haidinger désigne sous le nom de *loupe dichroscopique,* rend très-facile l'observation des phénomènes si curieux du dichroïsme et du polychroïsme que vous avez découverts le premier.

» J'oserais presque dire, en terminant, que l'appareil où les houppes apparaissent le mieux est votre polariscope. Quand on regarde à travers cet instrument un ciel uniforme gris ou sombre, et que ce ciel n'offre aucune trace de polarisation, on voit immédiatement que les deux images rondes, au lieu d'être d'une couleur uniforme, sont partagées chacune par deux larges bandes jaunes et violettes, qui en occupent à peu près le quart. Les deux bandes parallèles à la ligne qui joint les centres des deux cercles, et qui sont l'une jaune, l'autre violette, puisque les deux rayons lumineux sont polarisés à angle droit, se font ressortir l'une l'autre; le caractère distinctif de la lumière polarisée devient ainsi très-saillant. »

STATISTIQUE. — *Essai sur la statistique du canton du Grand-Couronne (Seine-Inférieure); par* M. **Ballin.**

(Renvoi à la Commission du prix de Statistique.)

PALÉONTOLOGIE. — *Extrait d'un ouvrage inédit sur la géologie paléozoïque des Alpes vénitiennes; par* M. **Catullo.**

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur l'application de la force motrice de l'eau à la translation des voitures sur les chemins de fer à fortes rampes; par* M. **Grill.**

(Commissaires, MM. Arago, Ch. Dupin, Piobert.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Description et figure d'un nouveau système de chemins de fer propres à la navigation sèche, c'est-à-dire à la transnavigation des isthmes et des seuils; par* M. **Radiguel.**

(Commissaires, MM. Ch. Dupin, Poncelet, Morin.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Propositions sur l'application des forces motrices au mouvement des machines; par* M. **Paltrineri.**

(Commission précédemment nommée.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Expériences sur le fluide électro-magnétique utilisé par l'action et la réaction simultanément, dans son application, comme force motrice au mouvement des machines.* (Ce dernier Mémoire, quoique imprimé, n'a pas été publié.)

(Renvoi à la Commission nommée pour de précédentes communications de M. Paltrineri sur le même sujet.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur un nouveau système de machines à vapeur à rotation directe et continue; par* M. DE FLOTTE, enseigne de vaisseau.

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

M. GALLARDIN prie l'Académie de vouloir bien désigner des Commissaires auxquels il soumettra une *machine à vapeur et à air dilaté.*

(Commissaires, MM. Poncelet, Regnault, Seguier.)

M. GAUTIER, qui avait précédemment adressé, pour le concours au prix de Mécanique de la fondation Montyon, une Note relative à un *moteur à air comprimé,* Note qui n'avait pas été trouvée suffisante, envoie aujourd'hui une description plus détaillée de son appareil.

(Commission du prix de Mécanique.)

M. DULAURIER soumet au jugement de l'Académie une Note ayant pour titre : *Sur les dangers de la machine à vapeur, et théorie d'une nouvelle puissance motrice.*

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

MÉCANIQUE. — *Machine à diviser la ligne droite et la ligne circulaire; par* M. PERREAUX.

(Commissaires, MM. Arago, Babinet, Regnault.)

La machine qui, comme le titre l'indique, sert à diviser la ligne droite et la ligne circulaire, peut également être employée à tailler des roues dentées.

MM. JARROUX et TASSEAU adressent, de Lyon, un Mémoire très-étendu sur un système de *télégraphie atmosphérique* de leur invention.

(Commissaires, MM. Babinet, Regnault, Despretz.)

M. **Hébert** présente une Note sur les perfectionnements qu'il croit avoir apportés à un *télégraphe* pour lequel il a déjà pris un brevet d'invention.

Cette Note est renvoyée à l'examen de la Commission chargée de rendre compte du travail de MM. Jarroux et Tasseau.

M. **Brachet** adresse un supplément à ses précédentes communications sur l'*application de l'air au transport des lettres et dépêches*.

(Commission précédemment nommée.)

M. **Grynfeltt** présente, pour le concours aux prix de Médecine et de Chirurgie, un travail sur la *nutrition du fœtus* qu'il a publié dans deux numéros de la *Revue médicale française et étrangère*.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

CORRESPONDANCE.

THÉRAPEUTIQUE. — *Note sur l'établissement thermal de Vernet, établissement dans lequel l'administration des eaux est soumise à de nouveaux principes qui rendent ce mode de traitement beaucoup plus efficace contre les affections chroniques en général, et contre les affections pulmonaires en particulier.* (Extrait d'une Lettre de M. **Lallemand** à M. *Arago*.)

« J'ai voulu déposséder l'Italie du monopole de son beau ciel, en prouvant que celui du Roussillon le vaut bien, et j'ai ajouté à cette action du climat, si puissante contre les affections chroniques de toute espèce, l'influence encore plus grande des eaux thermales, qu'on ne peut administrer nulle part en hiver, pas même dans les localités les plus favorisées du ciel. On n'y a pas même pensé, parce qu'on n'a pas cru la chose possible; cependant, s'il est une saison dans laquelle il soit plus utile de lutter contre ces affections, c'est surtout en hiver, parce que c'est dans cette saison qu'elles sévissent le plus cruellement, et que les rechutes sont plus graves, plus fréquentes. Il importe donc de guérir ces maladies en hiver, non-seulement pour ne pas faire perdre un temps précieux, mais encore parce que le printemps est la saison la plus favorable à la convalescence, et que les malades ont ensuite tout l'été pour compléter leur rétablissement chez eux, au milieu de leur famille, de leurs amis; tandis que, quand ils vont aux eaux en été, *suivant l'usage antique et solennel,* ils ne peuvent entrer en convalescence qu'en automne

et retombent nécessairement, en hiver, sous l'empire des causes qui ont amené le développement de la première maladie.

» Il faut donc faire précisément le contraire de ce qu'on a toujours fait jusqu'à présent; il faut s'efforcer de guérir ces affections chroniques dans la saison qui leur est le plus contraire, afin que la convalescence coïncide avec les conditions les plus propres à consolider la cure et à prévenir des rechutes toujours à redouter par des temps rigoureux. Mais pour que les eaux thermales puissent être administrées avec avantage en hiver, il faut qu'elles réunissent bien des conditions indispensables, dont la plupart ne dépendent pas de la volonté et ne peuvent être acquises par aucun sacrifice pécuniaire, ou remplacées par aucun effort de l'intelligence. Il faut que tout l'établissement puisse être entretenu à une température d'environ 20 degrés centigrades, constante la nuit comme le jour, et uniforme jusque dans les dépendances les plus accessoires, afin de rendre impossible tout refroidissement après les bains, les douches, les étuves, etc. C'est ce qu'on ne peut obtenir à l'aide des cheminées, des poêles, etc., qui, d'ailleurs, nécessitent des courants d'air dans les appartements pour entretenir la combustion; qui ne peuvent être maintenues au même degré d'activité la nuit comme le jour. Les poêles, qui ont sur les cheminées l'avantage de chauffer davantage et d'une manière plus uniforme, dessèchent la poitrine, inconvénient incompatible avec les affections des organes respiratoires. D'ailleurs, les poêles et les cheminées ne peuvent chauffer les corridors, les escaliers, etc.; enfin tous les lieux dans lesquels les malades ont besoin de circuler librement. Il n'y a qu'un système de chauffage par l'eau, celui que M. Duvoir a si bien appliqué à la Chambre des Pairs, par exemple, qui puisse remplir toutes les conditions voulues; mais il faut, de plus, qu'il soit dans une activité continue et uniforme, à cause de la susceptibilité des malades; il y aurait beaucoup d'inconvénient à ce que la température baissât sensiblement pendant la nuit. Un pareil système serait très-dispendieux si la température de l'eau circulant dans les tubes devait être entretenue par un combustible. Il faut donc que ce soient les eaux thermales qui passent dans les conduits, pour que la température soit égale partout, constante nuit et jour, et ne coûte que les frais du premier établissement. Mais, pour cela, il faut que la source ait au moins 60 degrés pour céder assez de chaleur dans tout son parcours; qu'elle soit très-abondante pour ne pas s'épuiser, et qu'elle ne soit pas indispensable à l'administration des bains, douches, etc.; il faut aussi qu'elle soit plus élevée que le bâtiment pour pouvoir circuler partout. D'un autre côté, il est indispensable que les appartements des baigneurs soient unis à l'établissement

thermal, pour que les malades n'aient à traverser, pour rentrer chez eux, que des corridors, des escaliers, etc., aussi chauds que leur appartement.

» Ce n'est pas tout encore : les malades ne peuvent rester, sans inconvénient, confinés constamment dans un établissement, quelque vaste qu'il soit; ils ont besoin de respirer de temps en temps l'air du dehors, de s'exposer aux rayons bienfaisants du soleil. Il faut donc qu'un établissement thermal *pour l'hiver* soit situé dans un climat qui permette plusieurs heures d'exercice par jour dans la saison la plus rigoureuse.

» C'est parce que j'ai trouvé toutes ces conditions réunies à Vernet, que j'ai poussé les propriétaires à les mettre à profit, en leur indiquant les moyens d'en tirer le meilleur parti possible. Si ce qui précède est applicable, en général, à toutes les affections chroniques, c'est surtout à celles qui ont leur siége dans les organes de la respiration. Mais ici se présente une circonstance tout à fait spéciale et de la plus haute importance.

» Tout le monde sait que les eaux hydrosulfureuses sont d'un puissant secours contre toutes les affections anciennes des poumons. On connaît, en particulier, la réputation des *Eaux-Bonnes* contre tous les cas de cette nature. Mais comment les emploie-t-on en général? En bains, surtout en boissons. Les *Eaux-Bonnes* ne s'administrent même que sous cette forme, à cause de leur basse température. Si les eaux sulfureuses sont si utiles contre les affections pulmonaires chroniques, appliquées seulement à la peau ou introduites dans les organes digestifs, de quelle efficacité ne doivent-elles pas jouir lorsqu'elles sont mises en contact immédiat avec les tissus même qui sont malades? lorsqu'elles pénètrent, en un mot, dans les dernières ramifications des vésicules aériennes? Tous les praticiens ont senti l'importance de cette action directe, immédiate, et plusieurs ont imaginé divers moyens de faire respirer aux malades de l'air chargé de principes médicamenteux. Ces essais n'ont pas été suivis de succès, parce que la respiration avait lieu *à travers des tubes* plongeant dans les vapeurs destinées à pénétrer dans les poumons; il en est toujours résulté une gêne dans la respiration, qui ne permettait pas de prolonger cette espèce de supplice au delà de quelques minutes. Pour obvier à cet inconvénient capital, j'ai imaginé de faire vivre, en quelque sorte, ces malades dans l'atmosphère même des eaux sulfureuses, en leur réservant un immense local, dans lequel la vapeur, arrivant par en bas et s'échappant par le haut, entretient la température de ce courant continu, à 18 ou 20 degrés centigrades environ, température qu'on peut, au reste, faire varier à volonté, ainsi que la quantité de vapeur en circulation.

» Dans le principe, on n'y reste qu'une heure ou deux matin et soir; mais

on s'y habitue bientôt de manière à y rester douze heures par jour, sans la moindre incommodité, en s'y livrant aux mêmes occupations que dans son cabinet. Sans être médecin, on peut facilement imaginer quelle puissante influence une médication aussi directe, aussi permanente, peut exercer sur les organes affectés. Elle est telle que, dès les premiers jours, les malades en éprouvent un effet sensible.

» En ce moment, il y a dans l'établissement plusieurs phthisiques qui sont guéris depuis deux ou trois ans, et qui y reviennent passer les plus mauvais jours de l'hiver, dans la crainte de quelque rechute; plusieurs ont même quitté Pise ou Naples, pour revenir se plonger dans les vapeurs qui leur avaient été salutaires, et que le plus beau climat ne peut remplacer. Notez bien que je parle ici des phthisies tuberculeuses, parfaitement constatées par l'auscultation; de phthisies accompagnées de sueurs nocturnes, de diarrhées colliquatives, enfin de tous les symptômes qui accompagnent la dernière période de cette terrible maladie, dont le nom seul paraît un arrêt de mort.

» C'est donc une *révolution* à introduire dans la thérapeutique de ces affections, non-seulement quant à *l'époque* de l'administration des eaux sulfureuses, mais encore quant au mode de leur emploi, puisqu'il s'agit de les faire pénétrer jusqu'aux tissus altérés, comme on applique un topique sur un mal extérieur, et cela pendant des journées entières, s'il le faut. Depuis longtemps j'avais constaté ces résultats précieux sous ce double rapport; mais, pour faire une *révolution,* il ne suffit pas d'avoir raison, il faut convaincre les routiniers; il faut avoir pour soi la majorité des hommes compétents; il faut vaincre les préventions, les craintes de ceux dont les intérêts sont en cause. Il me fallait donc ouvrir les yeux des praticiens, et donner de la confiance aux malades. Un exemple éclatant pouvait seul amener promptement ce double résultat; mais aussi un échec pouvait tout perdre presque sans espoir de retour. Tout calcul fait, j'ai cru pouvoir compter sur le succès, et, maintenant que j'ai la certitude de voir mes espérances bientôt réalisées par la guérison complète d'Ibrahim-Pacha, j'ai voulu que vous fussiez le premier à recevoir la confidence. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Sur un nouveau système d'éclairage destiné principalement aux bâtiments à vapeur.* (Note de M. GAUDIN.)

« M'occupant depuis plusieurs années de l'application de la lumière Drummond, je suis parvenu à la produire sans employer l'hydrogène, en substituant à celui-ci la vapeur d'éther ou l'alcool. J'ai construit sur ces prin-

cipes un appareil d'éclairage, que j'appelle *fanal sidéral*, qui a été étudié avec soin par la Marine royale. Il a été constaté que ce fanal (dont le pouvoir éclairant ne dépasse pas quinze bougies) permet de distinguer un bâtiment à 1 kilomètre de distance.

» Ayant été chargé cette année, par M. le Ministre de la Marine, d'en faire l'application aux bâtiments à vapeur de la flotte, je me suis rendu à Toulon; et, après avoir pris connaissance des conditions du problème, j'ai fait établir sur chaque tambour un fanal qui a pleinement satisfait la Commission; mais, cette fois, j'ai dû me borner à des foyers lumineux moins puissants, inextinguibles par les gros temps, et pouvant, par leur éclat, signaler, à toute distance, les bâtiments et le sens de leur marche, tandis que jusqu'à présent ils n'ont marché qu'à tâtons, n'ayant pour se signaler mutuellement que des lampes à l'huile qui s'éteignent à tout instant et n'émettent qu'une faible lueur.

» Il faut avoir vu les frégates de 450 chevaux, ces masses énormes se mouvoir avec une vitesse de dix à douze nœuds, et n'obéissant que très-lentement au gouvernail, à cause de leur grande longueur, pour comprendre le danger qu'il y a de ne pas voir ou de ne pas se montrer clairement et assez tôt. Tous les commandants m'ont parlé des abordages auxquels ils ont à peine échappé, et m'ont assuré que leur marche de nuit était toujours timide et semée d'inquiétudes.

» Le fanal en question se compose d'un réservoir d'oxygène, d'où le gaz s'écoule sous une pression de 3 ou 4 millimètres de mercure, et jaillit au centre d'une flamme d'alcool, par un tube vertical qui occupe l'axe de la mèche et porte à son sommet un très-petit trou; le dard vertical ainsi produit fait briller un petit globule de magnésie soudé à un fil de platine; enfin, la lampe, armée d'un réflecteur parabolique dont le globule occupe le foyer, est installée dans une lanterne très-close, munie d'un verre plan à sa partie antérieure. Pour un éclairage de dix bougies, la consommation d'oxygène est de 17 litres par heure.

» J'ai donc pensé que ce fanal sidéral serait d'une application avantageuse pour les locomotives des chemins de fer et les malles-postes, en permettant d'éclairer la voie plusieurs centaines de mètres en avant (ce que ne peuvent faire les fanaux actuels), et aussi pour les signaux de nuit à grande distance pour l'armée d'Afrique, attendu que ces feux pourront être aperçus, suivant leur axe, de huit ou dix lieues, et formeront des dépêches par le nombre de leurs éclipses ou colorations successives, qui seront déterminées par le jeu d'une série d'écrans. »

GÉOLOGIE. — *Observations relatives au phénomène erratique des Vosges.* (Lettre de M. Ed. Collomb.)

« Le *Compte rendu des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXII, page 43, renferme une Lettre de M. Schimper, relative à quelques faits dépendant du phénomène erratique de la Scandinavie, avec des détails pleins d'intérêt sur les roches striées et sur les dépôts des débris diluviens du Nord. M. Schimper ajoute, à la fin de sa Lettre, un paragraphe relatif aux Vosges, où il dit :

« On a beaucoup parlé, dans ces derniers temps, du phénomène erra-
» tique dans les Vosges; je dois avouer qu'aucune des roches striées que j'y
» ai vues ne porte le caractère des roches striées par les glaciers. Les mo-
» raines qu'on veut avoir observées dans diverses grandes vallées n'ont
» qu'une analogie très-éloignée avec les moraines véritables; toutes les
» pierres sont roulées ou fortement écornées. »

» C'est sur ce paragraphe que j'aurais quelques observations à présenter. Je suis depuis plusieurs années occupé de l'étude du phénomène erratique, précisément dans les Vosges; j'ai recueilli un très-grand nombre d'observations sur les moraines, sur les dépôts erratiques stratifiés, sur les roches striées, les galets striés, les blocs erratiques, etc., etc.; et les points de comparaison que j'ai eu l'occasion d'établir, pendant un séjour de plusieurs semaines au glacier de l'Aar, entre les phénomènes produits par les glaciers en activité et ceux résultant d'un glacier mort depuis les temps historiques, m'ont convaincu que le terrain erratique des vallées des Vosges ne diffère en rien de celui que j'ai vu en Suisse; il est même conforme à la description que fait M. Schimper lui-même des accidents de ce terrain dans le Nord.

» Ainsi les personnes qui ont vu sur place la belle roche polie et striée du Glattstein, dans la vallée de Saint-Amarin, entre autres M. Ch. Martins, qui a aussi étudié ces mêmes roches dans le Nord, ont été frappées de son caractère erratique irréfragable.

» M. Agassiz, à qui j'ai envoyé des exemplaires de cette roche, dit : *qu'elle a incontestablement le caractère des polis glaciaires des Alpes.*

» Je citerai encore M. Élie de Beaumont, qui a eu la bonté d'en présenter des échantillons à la Société géologique de France, concurremment avec d'autres roches polies de la Suisse, que M. Agassiz avait envoyées de son côté pour qu'on pût les comparer aux miennes. Ces roches helvétiques provenaient du Landeron près Neufchâtel, du Rosenlaui, du glacier de Zermatt, de Wasen, dans la vallée de la Reuss, du col du Grimsel; les uns pris sous

le glacier même, d'autres taillés au-dessus du glacier, et d'autres à de grandes distances. M. Agassiz ajoutait à cette collection un porphyre à surface polie du Shehallien, en Écosse, puis quelques exemplaires de cailloux roulés et striés par les glaciers. Le *Bulletin de la Société géologique* (1), qui rend compte de cette communication, ajoute : « M. Élie de Beaumont met égale-
» ment sous les yeux de la Société plusieurs beaux échantillons de schiste
» argileux durs, ou de grauwacke très-fine, à *surface usée et striée,* qui lui
» ont été adressés de Wesserling (Haut-Rhin), par M. Édouard Collomb. Ces
» échantillons proviennent du Glattstein, dans la vallée de Saint-Amarin,
» au pied des ballons des Vosges. Leur surface présente les mêmes carac-
» tères, le même genre de *burinage* que les échantillons de la Suisse, de
» l'Écosse, de la Suède, de l'Amérique du Nord, etc. »

» Cette roche du Glattstein, que je prends pour type parce qu'elle est, en effet, très-remarquable, n'est toutefois pas la seule roche striée que je rencontre dans les Vosges; sans sortir de la vallée de Saint-Amarin, je puis citer encore la roche du Hasenbühl, près du village de Fellering, puis celle d'un petit monticule isolé qu'on apelle *le Bärenberg,* commune d'Odern, dont le poli, les stries, le burinage, sont tout à fait identiques à ceux du Glattstein.

» En étudiant avec attention l'aspect de ces singulières surfaces, j'ai été amené à distinguer dans leur régime trois systèmes de stries qui se trouvent fréquemment réunis sur le même échantillon; j'ai remarqué :

» 1°. Des stries rectilignes;

» 2°. Des stries saccadées;

» 3°. Des stries croisées.

» Sauf les stries à régime saccadé, dont les auteurs ne font pas mention, les autres manières d'être de ces surfaces sont bien identiques à la description qu'en fait M. Schimper; et quant aux stries saccadées, elles ne sont certes pas un argument contre l'origine glaciale du phénomène qui les a produites : ce fait, il me semble, vient au contraire s'ajouter à ceux que nous possédons déjà, et qui se groupent tous pour nous démontrer que, dans les temps passés, de grandes glaces ont occupé nos vallées.

» Après les roches en place striées, j'ai encore rencontré, sur tous nos dépôts erratiques, des quantités innombrables de galets mobiles striés, exactement pareils à ceux de provenance glaciale. Suivant les savantes observations de M. Agassiz, ces galets, dont il explique la formation et l'origine, ne

(1) *Bulletin,* etc., tome II, page 277.

se rencontrent jamais ailleurs que dans les dépôts glaciaires. J'ai fait en outre une expérience sur ces galets, en imitant une rivière artificielle (1); expérience qui m'a démontré que l'opinion de M. Agassiz était parfaitement juste, c'est-à-dire que les courants d'eau et de sable ont la propriété de détruire les stries au lieu de les provoquer.

» Quant aux anciennes moraines des Vosges, M. Schimper n'a sans doute pas visité la moraine de Wesserling, dont le caractère, véritablement erratique, n'est pas susceptible d'objections sérieuses. Cette moraine est connue comme type du genre; elle a été examinée par nombre d'observateurs distingués, par MM. Leblanc, Hogard, Ch. Martins, et tous reconnaissent qu'elle possède toutes les qualités exigées pour constituer, dans son ensemble et dans ses détails, un amas de matériaux mobiles, qui ne peuvent guère avoir été amenés à la place qu'ils occupent aujourd'hui que par la force locomotive d'un glacier. Elle n'est point formée exclusivement de *pierres roulées ou fortement écornées* (2). Les éléments qui la composent sont de nature fort variée : à la surface se trouvent de gros blocs métriques, dont les uns sont tout à fait ronds ou ovoïdes, usés et frottés sur toutes leurs faces; quelques-uns ont même une de leurs faces sillonnée de stries; d'autres blocs, gisant également à la surface et sur des points culminants, ont conservé tous leurs angles et toutes les rugosités naturelles à la roche. A l'intérieur, ces blocs sont disséminés dans une masse de sable et galets, où l'œil le plus exercé ne peut apercevoir ni stratification ni triage, selon le volume. Les galets striés y sont fort abondants.

» Cette moraine est, en grande partie, couverte de constructions, de fabriques, de jardins, de plantations; la plupart des gros blocs ont été successivement déblayés de sa surface : c'est sur le dernier pli du terrain, en aval, qu'on en rencontre encore d'un assez fort échantillon; un de ces blocs, entre autres, est remarquable par sa position hasardée sur le revers méridional de la moraine; il sert de pierre-borne, de limite entre la commune de Ranspach et celle de Hüssern; il a 15 mètres cubes; le sol qui le supporte est incliné de 30 degrés. Ce bloc est posé légèrement sur une de ses petites faces : sa forme est polyédrique, et ses arêtes ne sont que médiocrement usées; un faible effort suffirait pour le faire changer de place et le précipiter au bas du talus.

» Cette moraine possède encore une propriété caractéristique : elle est

---

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, tome XX, page 1718.

(2) M. Schimper.

remplie dans son intérieur de vides qui forment voûte, de petites cavernes, d'interstices qui séparent les blocs entre eux, comme si ces pierres fussent tombées une à une d'une certaine hauteur les unes sur les autres; il y a de ces vides où l'on peut enfoncer un bâton à plusieurs décimètres de profondeur sans toucher les cailloux. On peut trouver de ces espaces creux dans les talus d'éboulements qui sont au pied des montagnes, mais je ne pense pas qu'il s'en trouve dans les terrains qui ont été remaniés par les eaux.

» Dans les vallons latéraux de la grande vallée de Saint-Amarin, il existe beaucoup de moraines, une entre autres, celle de Schliffels, moins connue, mais peut-être encore plus frappante que celle de Wesserling sous le rapport de la prodigieuse quantité de blocs qui couvrent sa surface; les uns sont arrondis et usés, les autres ont conservé toute la fraîcheur de leurs angles. J'en ai mesuré quelques-uns de 12 à 15 mètres cubes, dont la position est erratique au plus haut degré.

» Avant de quitter les moraines, je dois encore faire remarquer que j'ai observé, dans les Vosges, des amas de matériaux erratiques, accumulés sous forme de revêtement, plaqués pour ainsi dire contre des monticules de roche en place qui percent au milieu des vallées et sont isolés de tous les côtés; ces matériaux sont disposés sur le côté d'amont, seulement, de ces roches. Je les ai désignés sous le nom de *moraines par obstacle;* ils ont été dernièrement, de ma part, l'objet d'un travail accompagné de coupes, travail soumis, dans ce moment, à l'appréciation de la Société géologique. On en voit de beaux exemples dans la vallée de Saint-Amarin. Je ne pense pas qu'on puisse élever des doutes sur l'origine erratique de ces moraines par obstacle, ni qu'on puisse, avec quelque chance de succès, attribuer leur formation à l'action des courants d'eau. »

GÉOLOGIE. — *Discussion d'un fait exposé par* M. VIRLET, *la découverte de fossiles marins de l'époque actuelle dans un terrain considéré, jusqu'à présent, comme appartenant à une formation d'eau douce.* (Extrait d'une Lettre de M. CANAT.)

« M. Virlet a annoncé l'année dernière, à l'Académie des Sciences, la découverte de fossiles marins de l'époque actuelle à Belnay, près de Tournus (département de Saône-et-Loire). Une fouille, dirigée par M. Virlet, et par M. l'abbé Landriot, supérieur du séminaire d'Autun, avait procuré à ces messieurs plusieurs coquilles du genre Murex (*Murex trunculus, M. brandaris*), et de grandes Huîtres (*Ostrea hippopus*), espèces qui vivent encore aujourd'hui dans l'Océan ou dans la Méditerranée.

» Le sol des environs de Tournus appartient aux terrains de la Brenne. Le grand lac d'eau douce dans lequel ces terrains ont été déposés, ayant été comblé, ou s'étant écoulé à la fin de la période tertiaire, suivant M. Élie de Beaumont, la superposition à ces terrains d'eau douce d'une formation marine de l'époque actuelle avait de quoi surprendre.

» Je fis faire, en conséquence, au mois d'octobre dernier, une fouille au pied du mur de la petite maison nouvellement construite, dans les fondations de laquelle les coquilles avaient été rencontrées. A une certaine profondeur, un coup de pioche fit sauter trois coquilles, savoir : un fragment d'Huître et deux Murex. J'aperçus aussitôt que la terre extraite du trou avec les coquilles n'était pas homogène ; elle contenait des fragments de brique rouge : j'y trouvai un petit morceau de poterie, un os. Un des Murex, cassé par la pioche, laissait voir la terre grisâtre contenue à l'intérieur, et cette terre était mélangée de très-petits morceaux de brique rouge. Un autre coup de pioche amena un tuileau du volume du poing, qui était situé au-dessous des coquilles. L'instrument fut bientôt arrêté par le roc jurassique qui forme la montagne en arrière de Tournus.

» J'obtins alors, du propriétaire de la maison, les renseignements suivants : les fondations ont eu peu de profondeur, la maison est assise sur le roc. En effet, la pente de la montagne devient fort sensible dans cet endroit, et l'on n'est plus sur l'alluvion ancienne. On a constamment rencontré, en creusant les fondations, un terrain mêlé de tuileaux ; on a trouvé des restes de vieilles constructions, des conduits en terre cuite empâtés dans du ciment, deux objets antiques, consistant en des cylindres creux de métal. On n'a découvert de coquilles que dans un seul endroit, vers la partie sud de la maison; elles étaient réunies sur un espace de 2 ou 3 mètres carrés, très-rapprochées les unes des autres, et formant un amas aplati. Elles étaient nombreuses; on en a rempli des paniers.

» On mange l'huître pied-de-cheval et plusieurs espèces de murex (*Dictionnaire Déterville*). Si nous estimons peu ces coquillages, il n'en était pas de même chez les Romains. Pline a mentionné les grandes huîtres en ces termes : *Inter nos, nepotis cujusdam nomenclator Tridacna appellavit, tantæ amplitudinis intelligi cupiens, ut ter mordenda essent.* (Lib. XXXII, cap. VI.)

» J'emprunte à un ouvrage intitulé *Ludovici nonni Diæteticon, sive de Re cibaria,* plusieurs citations qui prouveront à quel point les Romains recherchaient, comme aliment, les murex et beaucoup d'autres coquillages que nous dédaignons aujourd'hui.

» La carte d'un repas donné par Métellus, souverain pontife, à d'autres grands personnages, commence ainsi : *Ante cœnam, echinos, ostreas crudas quantum vellent, pelorides, spondylos, glycimarides..... altilia ex farina involuta, ficedulas, murices ac purpuras* (MACROBE, liv. III);

Murice Baïano melior Lucrina peloris (HORACE);

» *Trachali appellantur muricum ac purpuræ superiores partes, undè Ariminenses, maritimi homines, cognomen traxerunt trachali* (SEXTUS POMPEIUS).

» Le *purpura* des anciens n'était autre que le *Murex brandaris* (*Dictionnaire Déterville;* article POURPRE). (Je tiens de M. Virlet lui-même que quelques-uns des murex trouvés à Belnay appartiennent à l'espèce *brandaris*, ce qui n'avait pas été annoncé d'abord.)

Sanguine de nostro tinctas ingrati lacernas
Induis, et non est hoc satis! Esca sumus.
(MARTIAL.)

Ostrea nulla fuit, non purpura, nulla peloris.
(MARTIAL.)

» La découverte faite à Belnay se réduit donc à celle d'un tas de coquilles, d'espèces comestibles sur l'emplacement d'une ancienne habitation très-probablement romaine. Ces huîtres et ces murex furent mangés ou destinés à l'être. L'idée que ces coquilles provenaient d'une cuisine ancienne était déjà venue à l'esprit de plusieurs habitants de Belnay; et les affirmations contraires des deux hommes de science ne les avaient pas persuadés. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Coup de foudre sur une maison munie d'un paratonnerre.*

M. **ARAGO** a reçu, par l'intermédiaire de M. **DESLONGRAIS**, membre de la Chambre des Députés, un Mémoire dans lequel M. **DE CARVILLE** rend compte des dégâts produits par la foudre sur son château de Boisyvon, près de Vire, malgré le paratonnerre dont ce château est armé.

Dans la matinée du 20 décembre 1845, pendant une averse de grêle, on vit un *globe de feu se bifurquer dans la verticale du paratonnerre* placé au centre du château, à $9^{m},1$ de hauteur au-dessus du comble. Aussitôt, le fluide électrique produisit de grands dégâts aux deux côtés du château, à 9 mètres de distance du paratonnerre. Dans les points où l'électricité arriva à terre, plusieurs personnes aperçurent : « *comme un gros tonneau de feu* » *se rouler sur le sol.* »

Les propriétés de l'*électricité en boule* sont peu connues. On ne sait pas

encore si l'invention de Franklin est un préservatif assuré contre la foudre, quand elle prend cette forme; mais cette fois il n'est nullement nécessaire d'aller si loin pour trouver la cause de l'inefficacité du paratonnerre du château de Boisyvon; le passage suivant de la Notice explique le phénomène :

« Le conducteur du paratonnerre descend dans le sol par un conduit de » $0^m,11$ carré à la surface dudit sol et de $0^m,20$ au moment où il s'élargit » *et forme un* RÉSERVOIR MURÉ *d'un mètre de diamètre environ;* le tout » était rempli de charbon. »

Un réservoir muré dit tout.

M. **Arago** présente, au nom de MM. **Choiselat** et **Ratel**, quelques *épreuves photographiques* très-remarquables, prises pendant une excursion récemment exécutée dans l'Auvergne et les montagnes de l'Oisans, et dont l'itinéraire avait été tracé par le conseil de l'École des Mines.

M. **Arago** présente, au nom de l'auteur, M. **de Vico**, le *Recueil des observations faites à l'Observatoire romain pendant l'année* 1843. (Voir au *Bulletin bibliographique*.)

M. **Arago** présente, au nom de M. **L. Lalanne**, une *Nouvelle Table destinée à abréger les calculs*, que l'auteur désigne sous le nom d'*Abaque*.

M. **Isidore Geoffroy**, au nom de M. **Mandl**, fait hommage à l'Académie du premier numéro d'un journal scientifique ayant pour titre : *Archives d'Anatomie générale et de Physiologie*.

M. **Faivre** envoie un Mémoire sur une *disposition de machines à vapeur accouplées*, disposition ayant pour but d'éviter l'emploi du volant.

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Séguier.)

M. **Leroy**, à l'occasion d'une communication récente de M. *Lassaigne*, adresse de Grenoble une Note sur un nouveau *moyen destiné à faire distinguer les taches arsenicales des taches antimoniales*.

M. **Lamarche** envoie trois tableaux présentant, l'un, les résultats des *observations météorologiques* qu'il a faites à Saint-Lô pendant le cours de l'année 1843; les deux autres, les observations barométriques horaires faites à l'équinoxe d'automne et au solstice d'hiver durant trente-six heures consécutives chaque fois.

M. **Boutigny**, d'Évreux, transmet un résumé des expériences qu'il a faites dans le but de prouver le peu de fondement de l'opinion entretenue par quelques constructeurs de *chaudières à vapeur*, qui amincissent le fond des chaudières, pensant économiser par ce moyen le combustible.

M. **Patot** adresse un supplément à une précédente *Note sur un ver qui attaque les olives*, et prie l'Académie de hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle sa première communication a été soumise.

M. **Dupuis** communique ses idées sur un *moyen de faire marcher les aérostats*.

L'Académie accepte le dépôt de cinq *paquets cachetés* adressés respectivement par MM. **Baudelocque**, **Lemaitre**, **Martin** d'Angers, **Miquel** et **Person**.

La séance est levée à 5 heures et demie. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans cette séance, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie royale des Sciences; 1er semestre 1846; n° 3; in-4°.

Notice sur M. Lelièvre, *inspecteur général des Mines; par* M. DE BONNARD. (Extrait du tome VII des *Annales des Mines.*) Une feuille in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine; janvier 1846; in-8°.

Le Livre des Chemins de fer construits, en construction et projetés, ou Statistique générale de ces voies de communication en France et à l'étranger; par M. LEGOYT; 1 vol. in-8°. (Adressé pour le concours au prix de Statistique.)

Description et Usage de l'Abaque, ou Compteur universel; par M. LÉON LALANNE; brochure in-16, avec un Abaque en tableau et un in-32.

Notice géognostique sur les roches du bassin de l'Adour, département des Landes; par M. GRATELOUP; brochure in-8°.

Conchyliologie fossile des terrains tertiaires du bassin de l'Adour; par le même; in-4°.

Annuaire statistique du département de la Seine-Inférieure, pour l'année 1823, *publié par ordre de M. le Préfet, d'après le vœu exprimé par le Conseil général du département;* 2 vol. in-8°. Rouen, 1823.

Maladies des Femmes; des Abus de la cautérisation et de la résection du col dans les maladies de la Matrice; par M. PICHARD; 1 vol. in-8°.

Annales de la Société royale d'Horticulture de Paris; décembre 1845; in-8°.

Annales forestières; janvier 1846; in-8°.

Archives d'Anatomie générale et de Physiologie, publiées par M. MANDL; 1re année, janvier 1846; in-8°.

Journal de Chirurgie; par M. MALGAIGNE; janvier 1846; in-8°.

Bulletin des Académies; janvier 1846; in-8°.

Lettre sur l'Entérographie; par M. MOREAU-BOUTARD; 1 feuille in-8°.

Osservazioni... *Observations faites à l'Observatoire de l'Université grégorienne, dans le Collége Romain, dirigé par les Pères de la Compagnie de Jésus.* Rome, 1843; in-4°.

Considerazioni... *Considérations sur l'usage économique des Combustibles, et sur l'avantage de l'Air chaud comme force motrice; par* M. G. MINOTTO. Vicence, in-4°.

Cenni... *Essais du professeur* A. COLLA, *sur la Comète découverte à Parme le 2 juillet* 1845; ½ feuille in-8°.

Gazette médicale de Paris; année 1846, n° 4; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 8 à 10; in-fol.

L'Écho du monde savant; n°s 6 et 7; in-4°.

La Réaction agricole; n° 83.

Gazette médico-chirurgicale; année 1846, n° 4.